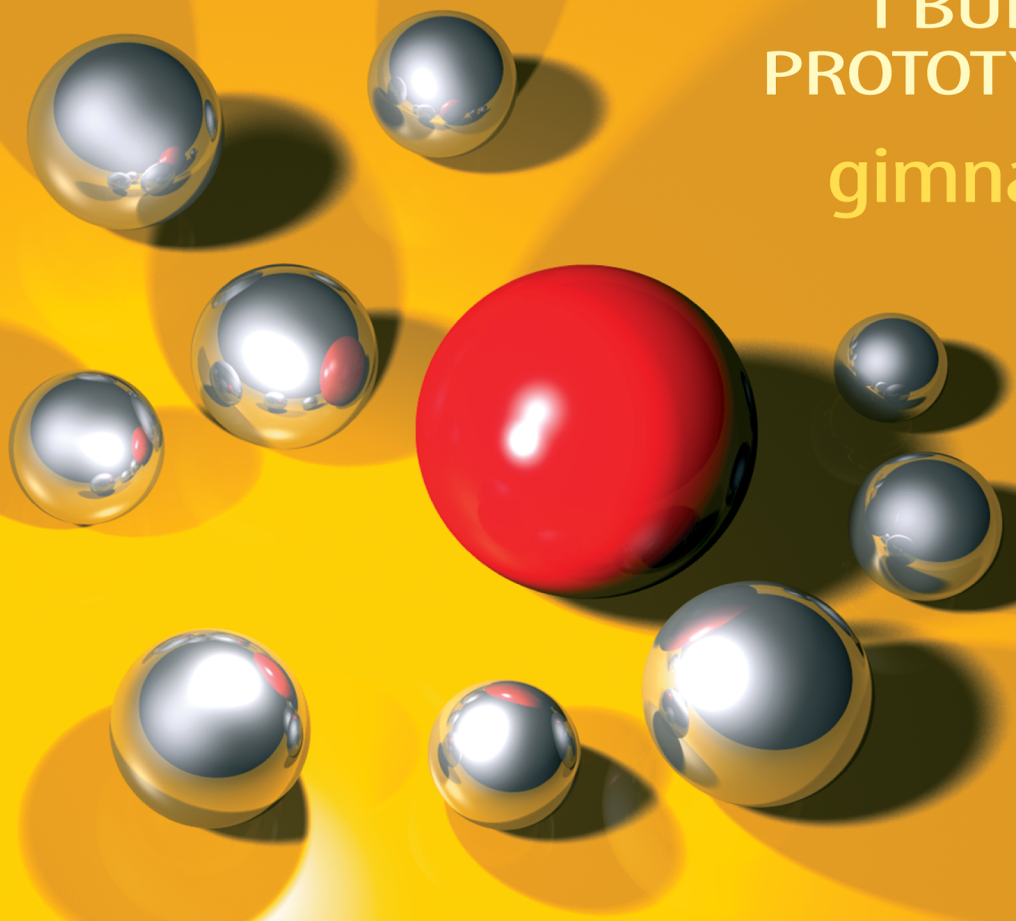


**INTERBLOK**



# Scenariusze interdyscyplinarnych zajęć blokowych

PROJEKTOWANIE  
I BUDOWA  
PROTOTYPÓW  
gimnazjum



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



*Człowiek - najlepsza inwestycja!*



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



---

**CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA**

---

# Scenariusze interdyscyplinarnych zajęć blokowych

## Projektowanie i budowa prototypów

---



**Kraków 2013**

---

Załącznik do  
**INTERdyscyplinarnego programu nauczania BLOKowego przedmiotów matematyczno-  
-przyrodniczych i informatyki w gimnazjum.**

Program nauczania zgodny z podstawą programową obowiązującą od 1 września 2009 r.

**Autorzy Programu:**

Zdzisław Bednarek, Halina Bochniak, Małgorzata Grabis, Anna Korska, Krzysztof Kozak,  
Wojciech M. Kwiatek, Jadwiga Mazur, Władysława Sikora, Marcin Stobiński, Jacek Ślósarz,  
Agata Twardowska, Iwo Wroński

**Recenzenci Programu:**

Barbara Celarek, Grażyna Kwiecińska, Jerzy Lackowski, Elżbieta Obal-Dyrek,  
Maria Rozenbajgier

**Korekta językowa:**

Tomasz Radochoński

**Projekt okładki:**

Artur Młynarz

**Skład, łamanie i przygotowanie do druku:**

Wydawnictwo Szkolne Omega, 30-552 Kraków, ul. Wielicka 44c

**ISBN: 928-83-7267-553-8**

ISBN: 978-83-7267-554-5

**Program opracowany w ramach realizacji Projektu „INTERBLOK”:**

Beneficjent: Samodzielne Koło Terenowe nr 64 Społecznego Towarzystwa Oświatowego  
w Krakowie, ul. Stradomska 10, 31-058 Kraków

Dane POKL: Priorytet III, Działanie 3.3, Konkurs 4/POKL/2009

Numer Projektu: WND-POKL.03.03.04-00-072/10

Numer Umowy: POKL.03.03.04-00-072/10-00 z dnia 08.10.2010

Okres realizacji Projektu: 01.07.2010–30.06.2013

## Propozycje problemów badawczych do samodzielnego rozwiązania przez ucznia

| Lp. | Klasa | Miesiąc     | Temat zajęć blokowych                                                                                                                                                            |
|-----|-------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 51  | 3     | wrzesień    | Pojazd napędzany powietrzem, nowy instrument strunowy i pakowanie na pomidora.                                                                                                   |
| 52  | 3     | październik | Oaza.                                                                                                                                                                            |
| 53  | 3     | październik | Zbudujcie urządzenie do domowej uprawy ziół przyprawowych o kubaturze min. 0,007 m <sup>3</sup> , które zapewni roślinom optymalne warunki rozwoju.                              |
| 54  | 3     | listopad    | Soczewka gałki ocznej.                                                                                                                                                           |
| 55  | 3     | grudzień    | Jak matematyka rozwiązuje problemy ekonomiczno-społeczne.                                                                                                                        |
| 56  | 3     | grudzień    | Osuwisko.                                                                                                                                                                        |
| 57  | 3     | styczeń     | Zbuduj raketę składającą się z silnika, wyrzutni i przycisku startowego.                                                                                                         |
| 58  | 3     | luty        | Ślizgiem bliżej.                                                                                                                                                                 |
| 59  | 3     | marzec      | Zbuduj urządzenie umożliwiające szybsze niż normalnie sączenie zawieszin, dzięki zastosowaniu podciśnienia. Przesącz za pomocą urządzenia sporządzony osad wodorotlenku magnezu. |
| 60  | 3     | kwiecień    | Zbuduj pojazd pływający po wodzie, napędzany energią uzyskiwaną w drodze reakcji chemicznej.                                                                                     |
| 61  | 3     | maj         | Makieta terenu szkoły.                                                                                                                                                           |
| 62  | 3     | maj         | Od kieszonkowego do gracza giełdowego.                                                                                                                                           |

51.

## POJAZD NAPĘDZANY POWIETRZEM, NOWY INSTRUMENT STRUNOWY I OPAKOWANIE NA POMIDORA.

Wykonaj pojazd napędzany powietrzem, instrument strunowy i opakowanie na pomidora.

### 1. Wariant 1 wykonania prototypu

Ze względu na specyfikę budowy prototypów elementarnych (uczniowie budują je na zajęciach, bez uprzedniego przygotowania) – nie przewidziano wariantu 1.

### 2. Wariant 2 wykonania prototypu

Część 1:

#### Pojazd napędzany powietrzem

Wykonaj pojazd, który pokona odległość 0,5 m w czasie nie dłuższym niż 30 sekund.  
Czas pracy 10 min.

#### Założenia do wykonania prototypu:

1. Pojazd musi być napędzany powietrzem – nie wolno go dotykać w czasie, gdy pokonuje trasę.
2. Do zrobienia pojazdu możecie wykorzystać wszystkie dostępne materiały, ale nie wolno wam użyć niczego dodatkowego.
3. Jako narzędzi możecie użyć tylko tych, wymienionych na liście (przedmioty te nie mogą zostać użyte jako element konstrukcji).
4. Aby zadanie zostało zaliczone, pojazd musi pokonać 0,5 m w czasie nie dłuższym niż 30 sekund.
5. Po upływie 10 minut musicie zakończyć pracę, bez względu na stan wykonania zadania.

#### Lista dostępnych materiałów do wykonania prototypu:

| Lp. | Pomoce i narzędzia                     | Ilość sztuk |
|-----|----------------------------------------|-------------|
| 1   | stare płyty CD                         | 2 szt.      |
| 2   | rurki (słomki) do napojów              | 3 szt.      |
| 3   | tekturowa rolka po papierze toaletowym | 3 szt.      |
| 4   | plastelina                             | 1 waleczek  |



**CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA**

| Lp. | Pomoce i narzędzia                                               | Ilość sztuk |
|-----|------------------------------------------------------------------|-------------|
| 5   | spinacze biurowe                                                 | 4 szt.      |
| 6   | gumki recepturki                                                 | 2 szt.      |
| 7   | baloniki                                                         | 2 szt.      |
| 8   | końcówki od płynu do mycia naczyń/wody mineralnej tzw. „dzióbki” | 2 szt.      |
| 9   | klej na gorąco                                                   | 1 szyćft    |

**Lista dozwolonych narzędzi do wykonania prototypu :**

1. zegarek/stoper,
2. pistolet do kleju na gorąco,
3. 2 kartki A4 i ołówek do ew. wykonania planu.

**Część 2:**

**Nowy instrument strunowy**

Wykonaj instrument strunowy, który posiada co najmniej 3 struny o różnej wysokości dźwięku i ma możliwość zmiany wysokości dźwięków (strojenie).

Czas pracy 30 min.

**Założenia do wykonania prototypu:**

1. Do zrobienia instrumentu możecie wykorzystać wszystkie dostępne materiały, ale nie wolno wam użyć niczego dodatkowego.
2. Jako narzędzi możecie użyć tylko tych, wymienionych na liście (narzędzia te nie mogą zostać użyte jako element konstrukcji).
3. Aby zadanie zostało zaliczone, instrument musi posiadać co najmniej 3 struny. Instrument musi mieć możliwość strojenia tj. zmiany wysokości dźwięku każdej ze strun.
4. Po upływie 30 minut musicie zakończyć pracę, bez względu na stan wykonania zadania.

**Lista dostępnych materiałów do wykonania prototypu:**

| Lp. | Pomoce i narzędzia   | Ilość sztuk |
|-----|----------------------|-------------|
| 1   | gumki recepturki     | 10 szt.     |
| 2   | żyłka                | 1m          |
| 3   | sznurek/dratwa       | 1m          |
| 4   | gwoździe tapicerskie | 10 szt.     |
| 5   | klamerki do bielizny | 5 szt.      |



**CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA**

| Lp. | Pomoce i narzędzia                                  | Ilość sztuk |
|-----|-----------------------------------------------------|-------------|
| 6   | taśma klejąca szeroka                               | 1 szt.      |
| 7   | pinezki                                             | 10 szt.     |
| 8   | spinacze biurowe                                    | 15 szt.     |
| 9   | duża butelka (np. po płynie do prania/ do płukania) | 1szt.       |
| 10  | pudełko                                             | 1 szt.      |
| 11  | rolka po papierowym ręczniku                        | 1 szt.      |
| 12  | rurki /słomki do picia                              | 10 szt.     |
| 13  | zakrętki plastikowe od butelek                      | 6 szt.      |

**Lista dozwolonych narzędzi do wykonania prototypu:**

1. zegarek/stoper,
2. nożyk do cięcia tektury,
3. 2 kartki A4 i ołówek do ew. wykonania planu.

**Część 3:**

**Opakowanie na pomidora**

Wykonaj opakowanie, które zapewni, że po zrzuconiu z ławki, pomidor umieszczony w tym opakowaniu, nie pęknie.

Czas pracy 7 min.

**Założenia do wykonania prototypu:**

1. Do zrobienia opakowania możecie wykorzystać wszystkie dostępne materiały, ale nie wolno wam użyć niczego dodatkowego.
2. Jako narzędzi możecie użyć tylko tych, wymienionych na liście (narzędzia te nie mogą zostać użyte jako element konstrukcji).
3. Aby zadanie zostało zaliczone, skórka pomidora po zrzuconiu\* nie może być pęknięta .
4. Po upływie 7 minut musicie zakończyć pracę, bez względu na stan wykonania zadania.

\* ustaw opakowanie z pomidorem na brzegu ławki i popchnij je poza krawędź

### Lista dostępnych materiałów do wykonania prototypu:

| Lp. | Pomoce i narzędzia                     | Ilość sztuk |
|-----|----------------------------------------|-------------|
| 1   | kartka papieru A4 (zwykła grubość)     | 2 szt.      |
| 2   | rurki (słomki) do napojów              | 10 szt.     |
| 3   | tekturowa rolka po papierze toaletowym | 2 szt.      |
| 4   | spinacze biurowe                       | 4 szt.      |
| 5   | gumki recepturki                       | 2 szt.      |
| 6   | wykalaczki                             | 10 szt.     |
| 7   | naklejki cenowe                        | 4 szt.      |
| 8   | płatki do demakijażu                   | 1 szt.      |
| 9   | średniej wielkości dojrzały pomidor    | 1 szt.      |

### Lista dozwolonych narzędzi do wykonania prototypu:

- zegarek/stoper
- nożyczki

## 3. Liczba bloków potrzebna do realizacji 3 prototypów

- ◆ 1 blok, w czasie którego uczniowie wykonają 3 prototypy elementarne

## 4. Realizowane treści podstawy programowej

| Przedmiot  | Realizowana treść podstawy programowej                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Matematyka | <p><b>Liczby dodatnie wymierne</b><br/>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ stosuje obliczenia na liczbach wymiernych do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym, w tym do zamiany jednostek (jednostek prędkości, gęstości itp.)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Fizyka     | <p><b>Ruch prostoliniowy i siły</b><br/>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ posługuje się pojęciem siły ciężkości</li> </ul> <p><b>Ruch drgający i fale</b><br/>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ opisuje mechanizm wytwarzania dźwięku w instrumentach muzycznych</li> <li>◆ wymienia, od jakich wielkości fizycznych zależy wysokość i głośność dźwięku</li> </ul> <p><b>Wymagania doświadczalne</b><br/>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ wytwarza dźwięk o większej i mniejszej częstotliwości od danego dźwięku za pomocą drgającego przedmiotu lub instrumentu muzycznego</li> </ul> |



## 5. Kształcone kompetencje

- ◆ podstawowe kompetencje naukowo-techniczne,
- ◆ kompetencje społeczne.

## 6. Cele szczegółowe bloku

- ◆ budowanie pojazdu napędzanego powietrzem,
- ◆ budowanie instrumentu strunowego,
- ◆ budowanie opakowania na pomidora.

## 7. Oczekiwane osiągnięcia ucznia

Uczeń:

- ◆ organizuje swój czas pracy i czas pracy grupy oraz maksymalnie wykorzystuje dostępną jego ilość,
- ◆ wyznacza sobie cel działania,
- ◆ rozwiązuje problemy w oparciu o minimalne, ogólnodostępne, niespecjalistyczne materiały,
- ◆ pracuje w zespole.

## 8. Przykładowe rozwiązanie wariantu 2. – opis działań uczniów

### Przykładowe rozwiązanie część 1.

#### WERSJA A

1. Uczniowie łączą 2 płyty i rolkę po papierze toaletowym za pomocą kleju na gorąco.
2. Za pomocą kleju na gorąco dokleją tekturowe „skrzydełka” do rolki.
3. Dmuchając w „skrzydełka” pojazdu powodują jego przemieszczanie się.



Ten pojazd został wykonany na zajęciach przez uczniów szkoły podstawowej (fot. autor)



## WERSJA B

1. Uczniowie przyklejają „dzióbek” od płynu naczyń do płyty CD.
2. Naciągają nadmuchany balonik na szyjkę „dzióbka”.
3. Lekkie pchnięcie przed linią startu nadaje kierunek ruchu „poduszkowca”; zwolnienie wylotu powietrza napędza pojazd.



Poduszkowiec wykonany przez autora – umiejętnie skierowany pokona trasę 0,5 m – kierunek ruchu można udoskonalać (fot. autor).

## Przykładowe rozwiązanie część 2.

1. Uczeń wycina w butelce, która stanowić będzie pudło rezonansowe, otwór; przedłużeniem pudła może być rurka po papierowym ręczniku zamocowana za pomocą taśmy klejącej.
2. Za pomocą spinaczy lub pinezek/ gwoździ tapicerskich rozpiną gumki recepturki nad otworem.
3. Odpowiednio napinając gumki i zawijając na spinaczach, „stroji” instrument.



Jedno z najprostszyc sposobów wykonania instrumentu – „Gitarra 8. strunowa” (fot. autor)

## CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



Sposób strojenia gitary: „na dole” (1) i „na górze” (2) – poprzez nawinięcie gumki recepturki na spinacz.

### Przykładowe rozwiązanie część 3.

1. Uczeń zawija rurkę do picia w kartkę.
2. Za pomocą naklejek zabezpiecza rulony przed rozwinięciem.
3. Całość umacnia gumką recepturką i zabezpiecza płatkami do demakijażu punkty wrażliwe.



Opakowanie na pomidora wykonane z 2 rurek, 2 kartek A4, 1 płatka do demakijażu, 1 gumki recepturki, 4 naklejek – spełniło założenia zadania! (fot. autor).

## 9. Materiały pomocnicze dla nauczyciela

Zajęcia wykonywania prototypów elementarnych należy przeprowadzać z podziałem na grupy 5–6 osobowe. Grupy pracują w swoich miejscach (mogą to być zsunięte 2 ławki). Każda z grup otrzymuje instrukcję do wykonania zadania i odpowiedni zestaw materiałów i narzędzi.

Nauczyciel decyduje o kolejności wykonywania prototypów. W opisie kolejnych działań dla 3 części uwzględniono czas na porządkowanie miejsc pracy.

### Proponowany przebieg zajęć z rozliczeniem czasowym:

| Lp. | Opis kolejnych działań nauczyciela – część 1                                                                                                                                                                        | Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)                                                                                                                             | Czas trwania w min |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 1   | Rozdaj grupom instrukcje i materiały.                                                                                                                                                                               | Bardzo wygodnie mieć przygotowane materiały np. w wieczku od pudełka po papierze ksero z położoną na wierzchu instrukcją.                                                              | 2                  |
| 2   | Przeczytaj uczniom głośno instrukcję do wykonania prototypu.                                                                                                                                                        | Nie musisz czytać listy materiałów i narzędzi – instrukcja w załączniku nr 1.                                                                                                          | 1                  |
| 3   | Zapytaj, czy coś trzeba dodatkowo wyjaśnić, czy grupy mają wszystkie materiały.                                                                                                                                     | Nie mów, jak można rozwiązać zadanie, nie sugeruj; w razie kłopotów – wyjaśnij na czy polega zadanie, zadaj kilka pytań: Jak można podnosić przedmioty? Ile to jest 30 cm? – pokażcie. | 2                  |
| 4   | Zacznij oficjalnie odmierzać czas. Rób zdjęcia, wędruj pomiędzy grupami, oglądaj pracę grup.<br>W tym czasie przygotuj trasę: kolorową taśmą klejącą zaznacz start i w linii prostej w odległości 0,5 m linię mety. | Uwaga na pracę z klejem na gorąco!<br>Jeśli nic nie zagraża bezpieczeństwu, nie ingeruj w przebieg pracy nad konstrukcją.                                                              | 9                  |
| 5   | Zapowiedz, że zostały 2 minuty do końca czasu na wykonanie zadania.                                                                                                                                                 | Podkreśl, że praca koniecznie musi być zakończona po upływie wyznaczonego czasu.                                                                                                       | –                  |
| 6   | Ogłoś koniec czasu.                                                                                                                                                                                                 | Dopilnuj, aby uczniowie rzeczywiście zakończyli działanie np. odeszli krok do tyłu od stolików.                                                                                        | –                  |
| 7   | Poproś grupy po kolei o zademonstrowanie działania prototypu.                                                                                                                                                       | Odmierzajcie czas 30 sekund utrzymania przedmiotu, nagradzajcie brawami rozwiązanie każdej grupy. Przyznaj punkty.                                                                     | ok. 1 min na grupę |

**CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA**

| Lp.                                                         | Opis kolejnych działań nauczyciela – część 1                                                                                          | Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)                                                                                                                  | Czas trwania w min |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 8                                                           | Zapytaj, czy któraś grupa chciałaby coś dodać, czymś się pochwalić. Krótko podsumujcie problemy, jakie napotkały grupy podczas pracy. | Znajdź w każdej grupie coś godnego zainteresowania i podkreśl to (praca w zespole, kreatywność rozwiązania, nietypowe podejście do zadania, wytrzymałość konstrukcji itp.). | 2                  |
| 9                                                           | Przeczytaj punktację.                                                                                                                 | Ewentualnie uzasadnij.                                                                                                                                                      | 1                  |
| 10                                                          | –                                                                                                                                     | Nie zapomnij zrobić zdjęć, jako dokumentacji waszych zmagañ.                                                                                                                | –                  |
| 11                                                          | Porządkowanie miejsc pracy.                                                                                                           |                                                                                                                                                                             | 3                  |
| <b>Całkowity czas trwania tej części bloku (dla 5 grup)</b> |                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                             | <b>20 +5 =25</b>   |

**Uwagi:**

- ◆ Pistolet z klejem na gorąco może być jeden na klasę – nauczyciel szczególnie zwraca uwagę na bezpieczeństwo pracy z klejem. Gdy brak kleju na gorąco, można go zastąpić innym klejem lub dodatkową porcją plasteliny.
- ◆ Jako podsumowanie można pokazać wspólnie produkowane poduszkowce w pojazdy napędzane wiatrem (patrz: literatura uzupełniająca).

| Lp. | Opis kolejnych działań nauczyciela – część 2                                    | Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)                                                                                                                                 | Czas trwania w min |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 1   | Rozdaj grupom instrukcje i materiały .                                          | Bardzo wygodnie mieć przygotowane materiały np. w wieczku od pudełka po papierze ksero z położoną na wierzchu instrukcją.                                                                  | 2                  |
| 2   | Przeczytaj uczniom głośno instrukcję do wykonania prototypu.                    | Nie musisz czytać listy materiałów i narzędzi – instrukcja w załączniku nr 1.                                                                                                              | 1                  |
| 3   | Zapytaj, czy coś trzeba dodatkowo wyjaśnić, czy grupy mają wszystkie materiały. | Nie mów, jak można rozwiązać zadanie, nie sugeruj; w razie kłopotów – wyjaśnij na czy polega zadanie, zadaj kilka pytań: Co to jest instrument strunowy? Jakie znają instrumenty strunowe? | 3                  |

**CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA**

| Lp.                                                         | Opis kolejnych działań nauczyciela – część 2                                                                                         | Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)                                                                                                                            | Czas trwania w min  |
|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 4                                                           | Zacznij oficjalnie odmierzać czas. Rób zdjęcia, wędruj pomiędzy grupami, oglądaj pracę grup.                                         | Jeśli nic nie zagraża bezpieczeństwu (uwaga na nożyk!), nie ingeruj w przebieg pracy nad konstrukcją.                                                                                 | 27                  |
| 5                                                           | Zapowiedz, że zostały 2 minuty do końca czasu na wykonanie zadania.                                                                  | Podkreśl, że praca koniecznie musi być zakończona po upływie wyznaczonego czasu.                                                                                                      | –                   |
| 6                                                           | Ogłoś koniec czasu.                                                                                                                  | Dopilnuj, aby uczniowie rzeczywiście zakończyli działanie np. odeszli krok do tyłu od stolików.                                                                                       | –                   |
| 7                                                           | Poproś grupy po kolei o zademonstrowanie działania prototypu.                                                                        | Demonstracja sposobu strojenia, zagranie różnych dźwięków. Nagradzajcie brawami rozwiązanie każdej grupy. Przyznaj punkty.                                                            | ok. 2 min na grupę  |
| 8                                                           | Zapytaj, czy któraś grupa chciałaby coś dodać, czymś się pochwalić. Krótko podsumujcie problemy jakie napotkały grupy podczas pracy. | Znajdź w każdej grupie coś godnego zainteresowania i podkreśl to (praca w zespole, kreatywność rozwiązania, nietypowe podejście do zadania, odmiennosc od znanych instrumentów itp.). | 3                   |
| 9                                                           | Przeczytaj punktację.                                                                                                                | Ewentualnie uzasadnij.                                                                                                                                                                | 1                   |
| 10                                                          | –                                                                                                                                    | Nie zapomnij zrobić zdjęć, jako dokumentacji waszych zmagani.                                                                                                                         | –                   |
| 11                                                          | Porządkowanie miejsc pracy.                                                                                                          |                                                                                                                                                                                       | 3                   |
| <b>Całkowity czas trwania tej części bloku (dla 5 grup)</b> |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                       | <b>37 + 10 = 47</b> |

**Uwagi:**

- ◆ Bezpieczeństwo użycia nożyka!
- ◆ Proponowane jest włączenie w tło zajęć muzyki granej na instrumentach strunowych – poniżej linki do różnych utworów – aby zainspirować uczniów.
- ◆ Jeśli pozostałby czas, można zorganizować koncert na skonstruowanych instrumentach.

**Instrumenty strunowe** (chordofony) to takie, w których źródłem dźwięku jest drgająca struna. Instrumenty strunowe dzielą się na: smyczkowe (skrzypce, altówka, wiolonczela i kontrabas); szarpane (harfa, gitara i klawesyn); uderzane (fortepian, pianino, cymbały).

**Proponowany podkład muzyczny do tej części zajęć w spisie literatury uzupełniającej**

**CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA**

| Lp.                                                         | Opis kolejnych działań nauczyciela – część 3                                                                                          | Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)                                                                                                                                                                                  | Czas trwania w min |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 1                                                           | Rozdaj grupom instrukcje i materiały.                                                                                                 | Bardzo wygodnie mieć przygotowane materiały np. w wieczku od pudełka po papierze ksero z położoną na wierzchu instrukcją.                                                                                                                   | 1                  |
| 2                                                           | Przeczytaj uczniom głośno instrukcję do wykonania prototypu.                                                                          | Nie musisz czytać listy materiałów i narzędzi – instrukcja w załączniku nr 1.                                                                                                                                                               | 1                  |
| 3                                                           | Zapytaj, czy coś trzeba dodatkowo wyjaśnić, czy grupy mają wszystkie materiały.                                                       | Nie mów, jak można rozwiązać zadanie, nie sugeruj; w razie kłopotów – wyjaśnij na czy polega zadanie, zadaj kilka pytań: Jak transportuje się warzywa? Jak daleką trasę muszą pokonać? Jak sprawić, aby skórka nie uległa uszkodzeniu? Itp. | 1                  |
| 4                                                           | Zacznij oficjalnie odmierzać czas. Rób zdjęcia, wędruj pomiędzy grupami, oglądaj pracę grup.                                          | Jeśli nic nie zagraża bezpieczeństwu, nie ingeruj w przebieg pracy nad konstrukcją.                                                                                                                                                         | 7                  |
| 5                                                           | Zapowiedz 2 minuty do końca czasu na wykonanie zadania.                                                                               | Podkreśl, że praca koniecznie musi być zakończona po upływie wyznaczonego czasu.                                                                                                                                                            | -                  |
| 6                                                           | Ogłoś koniec czasu.                                                                                                                   | Dopilnuj, aby uczniowie rzeczywiście zakończyli działanie np. odeszli krok do tyłu od stolików.                                                                                                                                             | -                  |
| 7                                                           | Poproś grupy po kolei o zademonstrowanie działania prototypu.                                                                         | Demonstracja sposobu strojenia, zagranie różnych dźwięków. Nagradzajcie brawami rozwiązanie każdej grupy. Przyznaj punkty.                                                                                                                  | ok. 1 min na grupę |
| 8                                                           | Zapytaj, czy któraś grupa chciałaby coś dodać, czymś się pochwalić. Krótko podsumujcie problemy, jakie grupy napotkały podczas pracy. | Znajdź w każdej grupie coś godnego zainteresowania i podkreśl to (praca w zespole, kreatywność rozwiązania, nietypowe podejście do zadania, wytrzymałość konstrukcji itp.).                                                                 | 1                  |
| 9                                                           | Przeczytaj punktację.                                                                                                                 | Ewentualnie uzasadnij.                                                                                                                                                                                                                      | 1                  |
| 10                                                          | –                                                                                                                                     | Nie zapomnij zrobić zdjęć, jako dokumentacji waszych zmagañ.                                                                                                                                                                                | –                  |
| 11                                                          | Porządkowanie miejsc pracy.                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                             | 1                  |
| <b>Całkowity czas trwania tej części bloku (dla 5 grup)</b> |                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                             | <b>13+5=18</b>     |

Jeśli czas pozwoli, można porozmawiać o problemie pakowania i transportu produktów spożywczych i pomysłach na kwadratowe pomidory, arbuzy i GMO (zobacz: linki)



## 10. Karta efektywności ekonomicznej prototypu (relacja koszt–efekt)

(Należy przeprowadzić po zakończeniu testowania prototypu)

**Wypełniają uczniowie w grupach:**

| Lp.                 | Pomoc dydaktyczna | Ilość sztuk | Cena jednostkowa | Cena łączna |
|---------------------|-------------------|-------------|------------------|-------------|
| 1                   |                   |             |                  |             |
| 2                   |                   |             |                  |             |
| 3                   |                   |             |                  |             |
| 4                   |                   |             |                  |             |
| 5                   |                   |             |                  |             |
| 6                   |                   |             |                  |             |
| <b>Suma kosztów</b> |                   |             |                  |             |

**Oszacowanie kosztów pracy:**

| Lp.          | Zadanie | Czas wykonania (h) | Liczba osób | Łącznie osobogodzin pracy | Cena osobogodziny pracy (zł) | Koszt |
|--------------|---------|--------------------|-------------|---------------------------|------------------------------|-------|
| 1            |         |                    |             |                           |                              |       |
| 2            |         |                    |             |                           |                              |       |
| 3            |         |                    |             |                           |                              |       |
| 4            |         |                    |             |                           |                              |       |
| <b>Suma:</b> |         |                    |             |                           |                              |       |



## 11. Ankieta ewaluacyjna zajęć

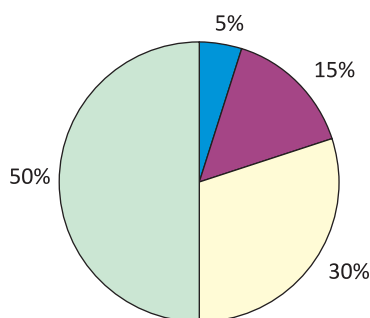
(Należy przeprowadzić po zakończeniu testowania prototypu)

| Lp. | Pytanie do ucznia                                                                   | Tak | Raczej tak | Trudno powiedzieć | Nie | Zdecydowanie nie |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|------------|-------------------|-----|------------------|
| 1   | Umiejętności, które ćwiczyłem na zajęciach, mogą mi się przydać w codziennym życiu. |     |            |                   |     |                  |
| 2   | Zajęcia uważam za udane.                                                            |     |            |                   |     |                  |
| 3   | Dobrze bawiłam się podczas zajęć.                                                   |     |            |                   |     |                  |
| 4   | Zajęcia nie spełniły moich oczekiwań.                                               |     |            |                   |     |                  |

## 12. Karta samooceny ucznia

(Należy przeprowadzić po zakończeniu testowania prototypu)

Zaznacz obszar wykresu, który najbardziej odpowiada twojemu wkładowi pracy w wykonanie 3 prototypów.



## 13. Literatura uzupełniająca

### Część 1:

<http://www.poduszkowce.net>

- ◆ strona polskiego klubu poduszkowców: budowa, historia i zastosowanie poduszkowców – zdjęcia, schematy,

<http://ekoblogia.pl/pojazd-na-wiatr>,

<http://ekoblogia.pl/auto-na-powietrze>,

- ◆ zastosowanie wiatru do napędu pojazdów



---

CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

<http://www.greenbird.co.uk>

- ◆ w języku angielskim – strona poświęcona tematyce pojazdu napędzanego wiatrem: łączy w sobie cechy bolidu Formuły 1, żagłówki oraz samolotu, filmy, rekordy szybkości (202,9 km/h!)

**Część 2:**

<http://wiadomosci.onet.pl/raporty/kwadratowe-arbuzy-zlote-pomidory,1,3355600,wiadomosc.html>

- ◆ o pewnej firmie specjalizującej się w GMO,

<http://kuchnia.wp.pl/index.php/gallery/prop/id/158/page/10>

- ◆ zdjęcie kwadratowego arbuza,

<http://www.aglinenews.com/news/09-06AgLineNews.html> \_Carolina\_man\_grows

- ◆ po angielsku – o metodzie hodowania kwadratowych pomidorów bez inżynierii genetycznej plus zdjęcie,

[http://www.youtube.com/watch?v=UoXsUFsoK2o&feature=player\\_embedded](http://www.youtube.com/watch?v=UoXsUFsoK2o&feature=player_embedded) at=13

- ◆ po angielsku – jak wyhodować kwadratowego pomidora – wideo.

**Część 3:**

Proponowany podkład muzyczny do trzeciej części zajęć:

<http://www.youtube.com/watch?v=rbTozgoj9OQ&feature=related>

- ◆ 3:24 Metallica „Nothing Else Matters” grane przez Apocalyptica (zespół smyczkowy rocka gotyckiego),

[www.youtube.com/watch?v=rTtm7ATnl3o&NR=1](http://www.youtube.com/watch?v=rTtm7ATnl3o&NR=1)

- ◆ 3:25 kołysanka na harfy grana przez dzieci z Singapuru,

<http://www.youtube.com/watch?v=jBhVX5HZYqw&feature=related>

- ◆ 4:58 Harp Showspot grany przez Louise Thomson (harfa),

[www.youtube.com/watch?v=RR7eUSFsn28&feature=related](http://www.youtube.com/watch?v=RR7eUSFsn28&feature=related)

- ◆ 9:18 Chopin grany przez Zimermana (fortepian),

<http://www.youtube.com/watch?v=CHJS3IJUR5E&feature=related>

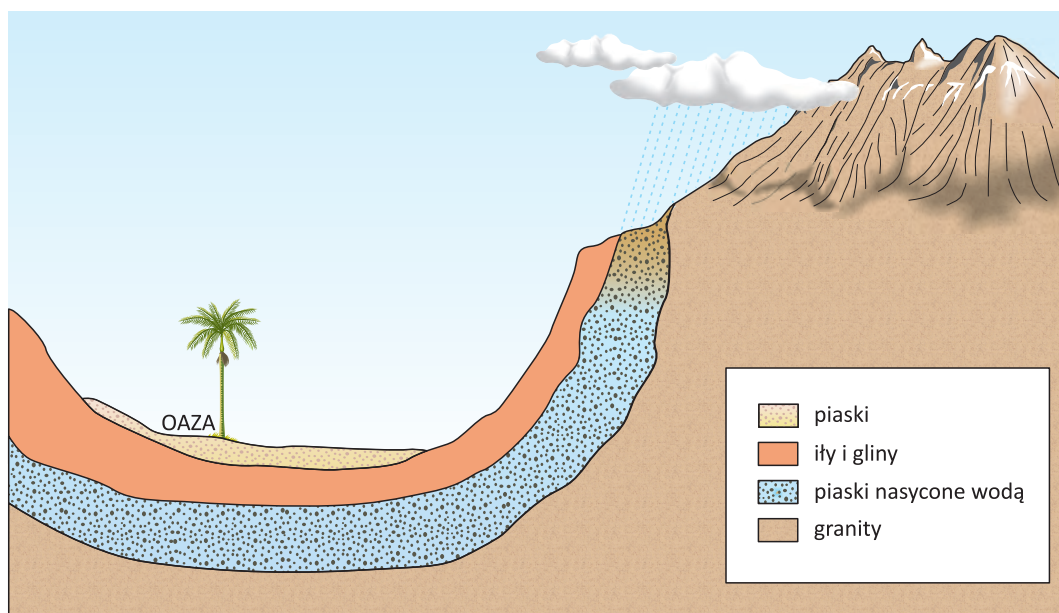
- ◆ 9:17 Al Di Meola „Libertango” (gitara).

52.

## ZAPROJEKTUJ SYSTEM ZAOPATRZENIA OAZY W WODĘ.

Zaprojektuj system zaopatrzenia oazy w wodę. Wyjaśnij zasadę jego działania. Oaza położona jest na pustyni, w odległości około 20 km od pasma górskiego, w którym występują opady deszczu. W podłożu terenu, na którym powstała oaza, warstwy skalne układają się na kształt niecki geologicznej. Warstwa skał przepuszczalnych jest uwięziona pomiędzy warstwami nieprzepuszczalnymi. (rys. 1).

Pamiętaj, że zasoby wody słodkiej na tym obszarze są niewielkie, dlatego system zaopatrzenia w wodę powinien być tak zaprojektowany, aby straty wody w czasie jej transportu i poboru były jak najmniejsze. Swoją pracę wykonaj jako model przestrzenny. Model powinien posiadać miniaturową oazę oraz góry.



Rys. 1

## 1. Wariant 1 wykonania prototypu

Zbuduj model (prototyp) z wykorzystaniem dowolnych pomocy i narzędzi.



Fot. Anna Chrapek, Gimnazjum w Tarnawie Dolnej

## 2A. Wariant 2A wykonania prototypu

Zbuduj prototyp wykorzystując następujące pomoce i narzędzia:

| Lp. | Pomoce i narzędzia                                                                  | Ilość sztuk               |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| 1   | plastikowa miska duża                                                               | 1                         |
| 2   | plastikowe dno od butelki po wodzie 5 l                                             | 2-3                       |
| 3   | miseczka plastikowa, jednorazowa (mniejsza od dna butelki) lub kawałek grubej folii | 1                         |
| 4   | nożyczki                                                                            | 1                         |
| 5   | piasek, drobny żwir                                                                 | 1 kg                      |
| 6   | gips, glina lub plastelina                                                          | 1-2kg                     |
| 7   | wypełniacze modelu (np. styropian, pianka montażowa)                                | 3 dm <sup>3</sup>         |
| 8   | plastikowa rurka (studnia)                                                          | 1                         |
| 9   | korek (zatykający rurkę)                                                            | 1                         |
| 10  | woda                                                                                | 5 l                       |
| 11  | folia plastikowa (lub karton) do zabezpieczenia stolika przed zabrudzeniem          | 1                         |
| 12  | gałązki, patyczki, liście itp. potrzebne do zbudowania oazy                         |                           |
| 13  | jednorazowe rękawiczki                                                              | 1 para dla każdego ucznia |

## 2B. Wariant 2B wykonania prototypu

Zbuduj prototyp wykorzystując następujące pomoce i narzędzia:

| Lp. | Pomoce i narzędzia                                          | Ilość sztuk               |
|-----|-------------------------------------------------------------|---------------------------|
| 1   | giętka rurka plastikowa np. cienki wąż ogrodowy             | 0,5 m                     |
| 2   | szttywne rurki np. do napojów                               | 10                        |
| 3   | malutki lejek lub strzykawka do wlewania wody               | 1                         |
| 4   | korek do rurki giętkiej                                     | 2                         |
| 5   | koreczki do małych rurek                                    | 8                         |
| 6   | gęsty klej szybkoschnący lub plastelina                     | 1 opakowanie              |
| 7   | wypełniacze modelu (np. styropian, pianka montażowa)        | 2 dm <sup>3</sup>         |
| 8   | piasek, drobny żwir                                         | 2 kg                      |
| 9   | gips, glina lub plastelina                                  | 1–2 kg                    |
| 10  | butelka z wodą                                              | 0,5 l                     |
| 11  | plastikowa miska duża                                       | 1                         |
| 12  | nożyczki                                                    | 1                         |
| 13  | gałązki, patyczki, liście itp. potrzebne do zbudowania oazy |                           |
| 14  | folia lub tektura do zabezpieczenia stolików                | 1–2                       |
| 15  | rękawiczki jednorazowe                                      | 1 para dla każdego ucznia |

## 3. Ilość bloków potrzebna do realizacji prototypu

- ◆ dwa bloki, 1,5 h każdy.

## 4. Realizowane treści podstawy programowej

| Przedmiot | Realizowana treść podstawy programowej                                                                                                                                                    |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fizyka    | <p><b>Właściwości materii</b></p> <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ posługuje się pojęciem ciśnienia (w tym ciśnienia hydrostatycznego i atmosferycznego)</li> </ul> |



CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

| Przedmiot          | Realizowana treść podstawy programowej                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Geografia          | <p><b>Wybrane regiony świata. Relacje: człowiek - przyroda - gospodarka</b></p> <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ wykazuje, ..., związek pomiędzy formami gospodarowania człowieka a zasobami wodnymi; uzasadnia potrzebę racjonalnego gospodarowania w środowisku charakteryzującym się poważnymi niedoborami słodkiej wody</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Informatyka        | <p><b>Wyszukiwanie i wykorzystywanie (gromadzenie, selekcjonowanie, przetwarzanie) informacji z różnych źródeł; współtworzenie zasobów w sieci</b></p> <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ pobiera informacje i dokumenty z różnych źródeł, w tym internetowych, ocenia pod względem treści i formy ich przydatność do wykorzystania w realizowanych zadaniach i projektach</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Zajęcia techniczne | <p>Uczeń:</p> <p><b>Rozpoznaje i rozumie potrzebę budowania różnych typów modeli</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ zna możliwości wykorzystania modeli do przedstawiania wielkości, kształtu i rozwiązań konstrukcyjnych rzeczywistych urządzeń technicznych dla celów sportowych, szkoleniowych lub wystawienniczych</li> </ul> <p><b>Opracowuje pomysły (konceptje) rozwiązań typowych problemów technicznych pojawiających się w projektowaniu modeli</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ wykonuje konceptje modeli w formie szkiców technicznych</li> </ul> <p><b>Opracowuje szczegółowe rozwiązania konstrukcyjne budowanych modeli</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ dobiera materiały na podstawie wymagań konstrukcyjnych modelu</li> </ul> <p><b>Bezpiecznie posługuje się narzędziami i przyrządami modelarskimi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ posługuje się narzędziami do precyzyjnej obróbki ręcznej: drewna, metali, tworzyw sztucznych, papieru</li> <li>◆ montuje modele z drewna, papieru, tworzyw sztucznych, metali</li> </ul> <p><b>Uruchamia modele przy zachowaniu zasad bezpieczeństwa</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ sprawdza, reguluje i konserwuje modele według przeznaczenia i rodzaju zastosowanych materiałów</li> </ul> |

## 5. Kształcone kompetencje

- ◆ kompetencje matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo-techniczne,
- ◆ umiejętność uczenia się,
- ◆ kompetencje informatyczne.

## 6. Cele zajęć blokowych

- ◆ wykonanie modelu zaopatrzenia oazy w wodę,
- ◆ wyjaśnienie zasady działania studni artezyjskiej lub foggary (qanatu) [uczeń może przedstawić, zamiast studni artezyjskiej, model zaopatrzenia oazy w wodę w postaci foggary (qanatu)].



## 7. Oczekiwane osiągnięcia ucznia

Uczeń:

- ◆ wyjaśnia zasadę działania studni artezyjskiej (lub foggary),
- ◆ wykonuje model zaopatrzenia oazy w wodę (studnia artezyjska lub foggara),
- ◆ uzasadnia potrzebę racjonalnego gospodarowania w środowisku charakteryzującym się poważnymi niedoborami słodkiej wody,
- ◆ ocenia przydatność informacji pochodzących z różnych źródeł, w tym internetowych.

## 8A. Przykładowe rozwiązanie wariantu 2A (studnia artezyjska) – opis działań uczniów

### 8A.1 Planowanie i dokonywanie wstępnych prób (zajęcia nr 1)

| Lp. | Opis kolejnych działań                                                                                                                                                        | Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)                                                                                                                                                                                             | Czas trwania w min |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 1   | Zapoznanie się uczniów z literaturą oraz stronami internetowymi na temat zaopatrzenia oazy w wodę.                                                                            | Temat zajęć powinien być podany uczniom na poprzednich zajęciach, aby uczniowie mogli zapoznać się z literaturą oraz stronami internetowymi na dany temat w domu.                                                                                      |                    |
| 2   | Zapoznanie uczniów z przebiegiem lekcji. Przygotowanie sali do zajęć (zabezpieczenie stolików itp.)                                                                           | Podział uczniów na grupy 2–4 osobowe. Rozdanie uczniom, którzy nie przynieśli własnych materiałów do wykonania prototypu, materiałów przygotowanych przez nauczyciela.                                                                                 | 5 min              |
| 3   | Wprowadzenie do tematu zajęć.                                                                                                                                                 | Sprawdzenie, czy uczniowie wiedzą, jakie warunki muszą być spełnione, aby na pustyni powstała oaza. Krótko przedstawia, jak wygląda życie w oazie. Uczniowie muszą wyjaśnić, dlaczego należy w klimacie suchym racjonalnie gospodarować zasobami wody. | 15 min             |
| 4   | Wymiana doświadczeń między uczniami tworzącymi grupę na temat sposobów zaopatrzenia oazy w wodę. Wybór studni artezyjskiej jako jednego ze sposobów zaopatrzenia oazy w wodę. |                                                                                                                                                                                                                                                        | 10 min             |



**CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA**

| Lp. | Opis kolejnych działań                                                                      | Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)                       | Czas trwania w min |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 5   | Wykonanie rysunku modelu zaopatrzenia oazy w wodę (studnia artezyjska).                     | Uczniowie rysują schemat studni artezyjskiej.                                    | 10 min             |
| 6   | Zaprojektowanie sposobu wykonania modelu studni artezyjskiej.                               | Uczniowie decydują, w jaki sposób wykonają model studni artezyjskiej (prototyp). | 10 min             |
| 7   | Opracowanie listy potrzebnych materiałów i narzędzi potrzebnych do zrealizowania prototypu. |                                                                                  | 10 min             |

**8A.2 Konstruowanie, realizowanie prototypu i udoskonalenia**

| Lp. | Opis kolejnych działań                                                       | Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Czas trwania w min |
|-----|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 1   | Konstrukcja modelu studni artezyjskiej.                                      | Uczniowie wykonują tylko mechanizm działania studni artezyjskiej.<br>Do butelki po wodzie 5l wsypują żwir lub piasek. Modelują go na kształt niecki. Na to nakładają plastikową miseczką jednorazową lub grubą folię. W miseczce robią otwór, do którego wkładają plastikową rurkę. Miejsce styku rurki z miseczką uszczelniają plasteliną, gipsem itp. Rurkę zatykają korkiem. | 15 min             |
| 2   | Sprawdzanie poprawności działania prototypu (studni artezyjskiej).           | Uczniowie wkładają model studni artezyjskiej do dużej plastikowej miski i sprawdzają, czy woda wlana do warstwy przepuszczającej wodę (piasku, żwiru) wypływa pod ciśnieniem (po odetkaniu korka).                                                                                                                                                                              | 5 min              |
| 3   | Wprowadzenie poprawek i ponowne sprawdzenie poprawności działania prototypu. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 10 min             |



### 8A.3 Testowanie


| Lp. | Opis kolejnych działań                                                                                      | Uwagi do realizacji dla nauczyciela<br>(rysunki i fotografie)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Czas trwania w min |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 1   | Przygotowanie stanowiska do pracy.                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 10 min             |
| 2   | Budowa modelu zaopatrzenia oazy w wodę.                                                                     | Uczniowie tworzą model, przypominający rys. nr 1, w dużej plastikowej misce. Wykonują z wypełniaczy (styropian, pianka montażowa itp.) i gipsu (plasteliny) model gór i podłoża „niecki geologicznej”. Wkładają dno butelki po wodzie 5l. Do butelki wsypują żwir lub piasek. Modelują w nim kształt niecki, uszczelniają je od góry plastikową miseczką jednorazową lub grubą folią. W miseczce robią otwór, do którego wkładają plastikową rurkę. Miejsce styku rurki z miseczką uszczelniają plasteliną, gipsem itp. Rurkę zatykają korkiem. Na miseczkę nakładają warstwę, która nie przepuszcza wody (gips, plastelina, glina itp.), a następnie warstwę piasku (pustynia). Budują oazę przy użyciu gałązek, liści itp. | 55 min             |
| 3   | Prezentacja modelu zaopatrzenia oazy w wodę.                                                                | Uczniowie imitują opady deszczu na stokach gór poprzez polewanie stoków małym strumieniem wody. Woda wpada do warstwy piasku (i żwiru). Po odetkaniu korka ze studni wylewa się woda. Uczniowie wyjaśniają dlaczego woda wypływa w „studni” pod ciśnieniem.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 10 min             |
| 4   | Kalkulacja kosztów wykonania prototypu, wypełnienie ankiety ewaluacyjnej zajęć oraz karty samooceny ucznia. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 10 min             |
| 5   | Sprzątnięcie stanowiska pracy.                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 5 min              |

## 8B. Przykładowe rozwiązanie wariantu 2B (foggara) – opis działań uczniów

### 8B.1 Planowanie i dokonywanie wstępnych prób (zajęcia nr 1)


| Lp. | Opis kolejnych działań                                                                                                                                            | Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)                                                                                                                                                                                            | Czas trwania w min |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 1   | Zapoznanie się uczniów z literaturą, stronami internetowymi na temat zaopatrzenia oazy w wodę.                                                                    | Temat zajęć powinien być podany uczniom na poprzednich zajęciach, aby uczniowie mogli zapoznać się z literaturą oraz stronami internetowymi na dany temat w domu.                                                                                     |                    |
| 2   | Zapoznanie uczniów z przebiegiem lekcji. Przygotowanie sali do zajęć (zabezpieczenie stolików itp.)                                                               | Podział uczniów na grupy 2–4 osobowe. Rozdanie uczniom, którzy nie przynieśli własnych materiałów do wykonania prototypu, materiałów przygotowanych przez nauczyciela.                                                                                | 5 min              |
| 3   | Wprowadzenie do tematu zajęć.                                                                                                                                     | Sprawdzenie, czy uczniowie wiedzą, jakie warunki muszą być spełnione, aby na pustyni powstała oaza. Krótko przedstawią jak wygląda życie w oazie. Uczniowie muszą wyjaśnić, dlaczego należy w klimacie suchym racjonalnie gospodarować zasobami wody. | 15 min             |
| 4   | Wymiana doświadczeń między uczniami tworzącymi grupę na temat sposobów zaopatrzenia oazy w wodę. Wybór foggary jako jednego ze sposobów zaopatrzenia oazy w wodę. |                                                                                                                                                                                                                                                       | 10 min             |
| 5   | Wykonanie rysunku modelu zaopatrzenia oazy w wodę (foggara).                                                                                                      | Uczniowie rysują schemat foggary.                                                                                                                                                                                                                     | 10 min             |
| 6   | Zaprojektowanie sposobu wykonania modelu foggary.                                                                                                                 | Uczniowie decydują, w jaki sposób wykonają model foggary (prototyp).                                                                                                                                                                                  | 10 min             |
| 7   | Opracowanie listy potrzebnych materiałów i narzędzi niezbędnych do zrealizowania prototypu.                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                       | 10 min             |

## 8B.2 Konstruowanie, realizowanie prototypu i udoskonalenia

| Lp. | Opis kolejnych działań                                                                                                                       | Uwagi do realizacji dla nauczyciela<br>(rysunki i fotografie)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Czas trwania w min |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 1   | Konstrukcja modelu foggary.                                                                                                                  | Uczniowie wykonują tylko mechanizm działania foggary.<br>W rurce, najlepiej giętkiej, robią nożyczkami kilka otworów, w które wkładają plastikowe sztywne rurki. Miejsce styku rurek z giętkim węzłem uszczelniają plasteliną lub klejem itp. Miejsca zakończenia poziomo ułożonej giętkiej rurki zabezpieczają korkami.                                                                | 15 min             |
| 2   | Sprawdzanie poprawności działania prototypu (foggary).<br> | Uczniowie w dużej plastikowej misce usypują warstwę piasku o małym nachyleniu. Układają na nim model foggary i zasypują piaskiem do połowy wysokości pionowo ustawionych rurek. Uważają, aby nie zasypać rurek piaskiem.<br>Sprawdzają, czy woda wlana do rurki (lub kilku rurek) położonych najwyżej, pojawi się w pozostałych rurekach. Wodę najlepiej wlewać przy pomocy strzykawki. | 5 min              |
| 3   | Wprowadzenie poprawek i ponowne sprawdzenie poprawności działania prototypu.                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 10 min             |

Fot. Agnieszka Zieleźny-Operalska,  
Gimnazjum nr 2 im. Jana Pawła II  
w Chorzowie

### 8B.3 Testowanie (zajęcia nr 2)

| Lp. | Opis kolejnych działań                                                                                                              | Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Czas trwania w min |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 1   | Przygotowanie stanowiska do pracy.                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 10 min             |
| 2   | Budowa modelu zaopatrzenia oazy w wodę.                                                                                             | W dużej plastikowej misce uczniowie tworzą model przypominający rys. nr 1. Wykonują z wypełniaczy (styropian, pianka montażowa itp.) i gipsu (plasteliny) model gór. Podłoże „niecki geologicznej” mogą wykonać też z piasku. Na lekko nachylonej warstwie piasku lub gipsu układają model foggary. Zalewają gipsem lub oblepiają plasteliną. Następnie układają pozostałe warstwy: piasek, potem gips (plastelina) i na kocu warstwa piasku (pustynia). Rurki obcinają do wysokości „terenu”. Budują oazę przy użyciu gałązek, liści itp. | 55 min             |
| 3   | Prezentacja modelu zaopatrzenia oazy w wodę.<br> | Uczniowie imitują opady deszczu na stokach gór, poprzez wlewanie strzykawką w najwyższej położone rurki foggary wodę. Woda następnie wlewa się do pozostałych rurek na zasadzie naczyń połączonych. Pojawia się także w rurce, która jest „studnią” oazy. Uczniowie wyjaśniają zasadę działania foggary.                                                                                                                                                                                                                                   | 10 min             |
|     | Fot. Ewelina, Gimnazjum nr 3 w Jastrzębiu Zdroju                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |
| 4   | Kalkulacja kosztów wykonania prototypu, wypełnienie ankiety ewaluacyjnej zajęć oraz karty samooceny ucznia.                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 10 min             |
| 5   | Sprzątnięcie stanowiska pracy.                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 5 min              |

## 9. Materiały pomocnicze dla nauczyciela

- ◆ karta pracy wariant 1,
- ◆ karta pracy wariant 2 i 3.
- ◆ Uwagi do realizacji zajęć:
  - ✿ Uczniowie przy wyszukiwaniu sposobów zaopatrzenia oazy w wodę mogą znaleźć 2 metody spełniające kryteria. Jeden ze sposobów to studnia artezyjska a drugi to foggara (qanat). Informacje na temat foggary znajdują się w literaturze dla nauczyciela (linki do stron internetowych).
  - ✿ Uczniowie prawdopodobnie będą stosować pierwszy ze sposobów, ponieważ uczą się w gimnazjum o wodach artezyjskich.
  - ✿ Proszę na poprzednich zajęciach rozdać kartę pracy ucznia dla wariantu 1.
  - ✿ Proszę o rozdanie uczniom, którzy nie przynieśli własnych materiałów do wykonania prototypu, kart pracy wariant 2 i 3 oraz materiałów przygotowanych przez nauczyciela.

## 10. Literatura uzupełniająca

<http://www.waterhistory.org/histories/qanats/>,

[http://www.geolinde.musin.de/afrika/html/t\\_afrfoggara.htm](http://www.geolinde.musin.de/afrika/html/t_afrfoggara.htm),

<http://portal.worldwaterforum5.org/wwf5/en-us/Lists/Learning%20Centre%20application%20form/Attachments/5/5%20-%20ICQHS.pdf>,

<http://www.mappeonline.com/unesco/atlas/data/photographical%20inventory/A17photograph.htm>.



## 11. Karta efektywności ekonomicznej prototypu (relacja koszt efekt)

(należy przeprowadzić po zakończeniu testowania prototypu)

| Lp.                 | Pomoc dydaktyczna | Ilość sztuk | Cena jednostkowa (zł) | Cena łączna (zł) |
|---------------------|-------------------|-------------|-----------------------|------------------|
| 1                   |                   |             |                       |                  |
| 2                   |                   |             |                       |                  |
| 3                   |                   |             |                       |                  |
| 4                   |                   |             |                       |                  |
| 5                   |                   |             |                       |                  |
| 6                   |                   |             |                       |                  |
| 7                   |                   |             |                       |                  |
| 8                   |                   |             |                       |                  |
| <b>Suma kosztów</b> |                   |             |                       |                  |

### Oszacowanie kosztów pracy

| Lp.          | Zadanie | Czas wykonania (h) | Liczba osób | Łącznie osobogodzin pracy | Cena osobogodziny pracy (zł) | Koszt (zł) |
|--------------|---------|--------------------|-------------|---------------------------|------------------------------|------------|
| 1            |         |                    |             |                           |                              |            |
| 2            |         |                    |             |                           |                              |            |
| 3            |         |                    |             |                           |                              |            |
| 4            |         |                    |             |                           |                              |            |
| 5            |         |                    |             |                           |                              |            |
| 6            |         |                    |             |                           |                              |            |
| 7            |         |                    |             |                           |                              |            |
| <b>Suma:</b> |         |                    |             |                           |                              |            |

## 12. Ankieta ewaluacyjna zajęć

(należy przeprowadzić po zakończeniu testowania prototypu)

| Lp. | Pytanie do ucznia                                                                                | Tak | Raczej tak | Trudno powiedzieć | Nie | Zdecydowanie nie |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------------|-------------------|-----|------------------|
| 1   | Czy na dzisiejszych zajęciach zapoznałeś się ze sposobami zaopatrzenia oazy w wodę?              |     |            |                   |     |                  |
| 2   | Czy wykonywanie modelu zaopatrzenia oazy w wodę było dla Ciebie ciekawe?                         |     |            |                   |     |                  |
| 3   | Czy zadanie, które wykonywałeś dziś na zajęciach, było dla Ciebie za trudne?                     |     |            |                   |     |                  |
| 4   | Czy na wykonanie zadań powinno być przeznaczony więcej czasu?                                    |     |            |                   |     |                  |
| 5   | Jeżeli uważasz, że można coś zmienić, ulepszyć w tych zajęciach, napisz tutaj:<br>.....<br>..... |     |            |                   |     |                  |

## 12. Karta samooceny ucznia

(należy przeprowadzić po zakończeniu testowania prototypu)

Określ w skali od 1 do 6 Twój wkład pracy w realizację poszczególnych zadań.

| Rodzaj czynności                                                                                                                                        |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Przygotowanie materiałów do zajęć.                                                                                                                      |  |
| Zapoznanie się z literaturą, stronami internetowymi na temat zaopatrzenia oazy w wodę.                                                                  |  |
| Wykonanie rysunku modelu studni artezyjskiej (lub foggary), zaprojektowanie sposobu jej wykonania, opracowanie listy potrzebnych materiałów i narzędzi. |  |
| Konstrukcja modelu studni artezyjskiej (lub foggary) i sprawdzenie poprawności jej działania.                                                           |  |
| Kalkulacja kosztów wykonania prototypu.                                                                                                                 |  |

53.

## URZĄDZENIE DO DOMOWEJ UPRAWY ZIOŁ PRZYPRAWOWYCH.

Zbudujcie **urządzenie do domowej uprawy ziół przyprawowych** o kubaturze min. 0,007 m<sup>3</sup>, które zapewni roślinom optymalne warunki rozwoju.

### 1. Wariant 1 wykonania prototypu

Zbudujcie **urządzenie do domowej uprawy ziół przyprawowych** o kubaturze min. 0,007 m<sup>3</sup>, które zapewni roślinom optymalne warunki rozwoju:

- ◆ temperatura (20°C–26°C w dzień),
- ◆ dostępność tlenu,
- ◆ wilgotność powietrza (80% przy kiełkowaniu, potem stała wysoka),
- ◆ nasłonecznienie (duże),
- ◆ ochrona przed szkodnikami.

Załączcie uprawę 4 wybranych gatunków ziół np.: bazylii, melisy, kolendry, oregano, pietruszki, rukoli, selera itp. Utrzymajcie uprawę przez okres co najmniej 8 tygodni.

Koszt materiałów użytych do wykonania urządzenia nie może przekroczyć dziesięciokrotności kosztu zakupu nasion (kosztu zakupu nasion nie wliczamy w koszty prototypu).

Zbudujcie urządzenie z wykorzystaniem dowolnych pomocy i narzędzi, załączcie uprawę ziół przyprawowych, utrzymujcie uprawę przez 8 tygodni.

### 2. Wariant 2 wykonania prototypu

Zbuduj prototyp wykorzystując wybrane z listy pomoce i narzędzia:

| Lp. | Pomoce i narzędzia                                      | Ilość sztuk     | Cena w zł |
|-----|---------------------------------------------------------|-----------------|-----------|
| 1   | folia przezroczysta                                     | 2m <sup>2</sup> | 2         |
| 2   | listewki/patyczki                                       | 4mb             | 20        |
| 3   | gwoździe                                                | 20              | 3         |
| 4   | butelki plastikowe przezroczyste po napojach            | 10              | -         |
| 5   | pojemniczki plastikowe po ciastkach/owocach (otwierane) | 2               | -         |
| 6   | taśma klejąca                                           | 1               | 2         |
| 7   | taśma klejąca dwustronna                                | 1               | 4         |
| 8   | pinezki                                                 | 1 paczka        | 2         |



## CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

| Lp. | Pomoce i narzędzia                                                    | Ilość sztuk | Cena w zł |
|-----|-----------------------------------------------------------------------|-------------|-----------|
| 9   | młotek                                                                | 1           | –         |
| 10  | piłka ręczna do drewna                                                | 1           | –         |
| 11  | ręczniczki papierowe                                                  | rolka       | 2         |
| 12  | ziemia kwiatowa                                                       | 2 kg        | 3         |
| 13  | nasiona przypraw                                                      | 4 gatunki   | 8         |
| 14  | plastikowa przezroczysta butelka po wodzie mineralnej 5 litrów        | 2           | –         |
| 15  | dobrze nożyczki/ nożyk introligatorski                                | 1           | –         |
| 16  | pojemniczki po serkach/ jogurtach                                     | 8           | –         |
| 17  | woda                                                                  | szklanka    | –         |
| 18  | termometr pokojowy (jeśli użyty jako element wyposażenia)             | 1           | 10        |
| 19  | zraszacz do kwiatów                                                   | 1           | 7         |
| 20  | sznurek                                                               | 3m          | 4         |
| 21  | metalowa tacka grillowa / inna tacka/ wieczka od plastikowego pudełka | 1           | 1         |

### 3. Liczba bloków potrzebna do realizacji prototypu

- ◆ 1 zajęcia blokowe – 90 minut.

### 4. Realizowane treści podstawy programowej

| Przedmiot  | Realizowana treść podstawy programowej                                                                                                                                                                                                                    |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Matematyka | <b>Liczby wymierne dodatnie</b><br>Uczeń:<br>◆ stosuje obliczenia na liczbach wymiernych do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym w tym do zamiany jednostek                                                                                   |
| Biologia   | <b>Budowa i funkcjonowanie organizmu roślinnego na przykładzie rośliny okrytozalążkowej</b><br>Uczeń:<br>◆ przedstawia budowę nasienia (łupina nasienna, bielmo, zarodek) oraz opisuje warunki niezbędne do procesu kiełkowania (temperatura, woda, tlen) |

## 5. Kształcone kompetencje

- ◆ kompetencje matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo-techniczne,
- ◆ kompetencje społeczne i obywatelskie,
- ◆ inicjatywność i przedsiębiorczość.

## 6. Cele szczegółowe bloku

- ◆ poznanie warunków kiełkowania nasion i uprawy roślin,
- ◆ projektowanie przestrzenne,
- ◆ obliczenie/ wyznaczenie objętości bryły,
- ◆ przeliczanie jednostek,
- ◆ planowanie, weryfikacja planów, organizacja miejsca pracy.

## 7. Oczekiwane osiągnięcia ucznia

Uczeń:

- ◆ przygotowuje urządzenie do zapewnienia określonych warunków do kiełkowania i rozwoju roślin,
- ◆ wysiewa nasiona, systematycznie dogląda uprawy,
- ◆ współpracuje z innymi, dokonuje podziału zadań i obowiązków w grupie,
- ◆ wyciąga wnioski z obserwacji,
- ◆ dokonuje wyboru roślin ze względu na ich wymagania życiowe.

## 8. Przykładowe rozwiązanie wariantu 2. – opis działań uczniów

Planowanie i dokonywanie wstępnych prób

| Lp. | Opis kolejnych działań                                                                                                                                              | Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)                                                                                | Czas trwania w min |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 1   | Zapoznanie z problemem – zapisanie na kartce: warunków uprawy roślin.                                                                                               | Informacje o kiełkowaniu nasion, uprawie roślin – poradniki ogrodnicze, książki dot. uprawy i pielęgnacji roślin lub dostęp do Internetu. | 10                 |
| 2   | Oglądanie materiałów pod kątem ich przydatności do budowy urządzenia.                                                                                               | Nauczyciel przypomina, że nie trzeba użyć wszystkich materiałów.                                                                          | 10                 |
| 3   | Wykonanie wstępnego projektu – każdy wykonuje własny rysunek na osobnej kartce, każdy prezentuje swój pomysł grupie, ocena pomysłów, wybór projektu do wykonania.   |                                                                                                                                           | 10                 |
| 4   | Sprawdzenie, czy projekt (szklarnia z pudełka po ciastkach) spełnia założenia – zaznaczenie na karcie z warunkami, m.in. zmierzenie pudełka i obliczenie objętości. | Zdjęcie szklarni w: Materiały pomocnicze dla nauczyciela.                                                                                 | 5                  |

**CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA**

**Konstruowanie, realizowanie prototypu i udoskonalenia**

| Lp. | Opis kolejnych działań                                                                                                                                         | Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie) | Czas trwania w minutach |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1   | Wybór pudełka po ciastkach i położenie pudełka na tacce, nalanie wody – sprawdzenie, czy woda dostaje się do pudełka (w razie potrzeby zmiana kształtu tacki). | Zdjęcie szklarni w: Materiały pomocnicze dla nauczyciela.  | 5                       |
| 2   | Wyścielenie dna pudełka złożonymi ręcznikami papierowymi.                                                                                                      |                                                            | 5                       |
| 3   | Przygotowanie pojemników na wykiełkowane nasiona - zrobienie dziurek w dnie i wysypanie ziemi do pudełek po jogurtach.                                         |                                                            | 10                      |
| 4   | Wybór miejsca na położenie szklarni – oświetlenie.                                                                                                             |                                                            | 5                       |

**Testowanie**

| Lp. | Opis kolejnych działań                                                                                                                    | Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie) | Czas trwania w min |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------|
| 1   | Równomierne wysypanie nasion (4 gatunków) na mokre papierowe ręczniki na dnie pudełka, przykrycie nasion papierowym zwilżonym ręcznikiem. | Można podpowiedzieć, jaką ilość wysiać.                    | 10                 |
| 2   | Ustawienie pojemnika na tacce.                                                                                                            |                                                            | 5                  |
| 3   | Dolanie wody na tackę.                                                                                                                    |                                                            | 2                  |
| 4   | Zamknięcie pudełka.                                                                                                                       |                                                            | 1                  |
| 5   | Sprawdzenie wilgotności podłoża, w słoneczny dzień można oglądać skraplanie się wody.                                                     |                                                            | 2                  |
| 6   | Pomiar temperatury na zewnątrz i wewnątrz szklarni.                                                                                       | Różnica w słoneczny dzień powinna wynieść co najmniej 1°C. | 5                  |

## 9. Materiały pomocnicze dla nauczyciela

**Prosta mini-szklarnia** z pudełka po pomidorach/ciastkach: zabezpiecza przed wniknięciem szkodników, przeciągami, zapewnia dostęp światła i powietrza, ustawiona na podstawie z wodą zapewnia odpowiednią wilgotność. Umieszczona w oknie, zapewnia temperaturę o kilka stopni wyższą, niż w pomieszczeniu. Zdjęcie przedstawia szklarnię gotową do kiełkowania nasion. Po wykiełkowaniu roślinki należy posadzić do pojemniczków (np. po jogurtach) z ziemią i umieścić w szklarence. Później trzeba je przesadzić do większych pojemników.



W załączniku znajduje się karta pracy dla uczniów.

Uczniowie otrzymują instrukcję do wykonania prototypu tydzień przed zajęciami, aby mieć czas na przemyślenia i zgromadzenie potrzebnych materiałów

Samo wykonanie urządzenia zajmuje do 90 minut, ale uprawa powinna być doglądana przez okres 8 tygodni. Po upływie tego czasu należy podsumować skuteczność urządzenia oglądając efekt końcowy – wyhodowane rośliny.

**CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA**

**Oszacowanie kosztów pracy**

| Lp.          | Zadanie                                                      | Czas wykonania (h) | Liczba osób | Łącznie osobogodzin pracy | Cena osobogodziny pracy (zł) | Koszt |
|--------------|--------------------------------------------------------------|--------------------|-------------|---------------------------|------------------------------|-------|
| 1            | Wykonanie projektu urządzenia do uprawy ziół przyprawowych.  |                    |             |                           | 15                           |       |
| 2            | Wykonanie urządzenia.                                        |                    |             |                           | 15                           |       |
| 3            | Założenie uprawy: przygotowanie podłoża, wysiew, nawilżenie. |                    |             |                           |                              |       |
| <b>Suma:</b> |                                                              |                    |             |                           |                              |       |

**Wypełnia każdy samodzielnie:**

| Lp. | Pytanie do ucznia                                                        | Tak | Raczej tak | Trudno powiedzieć | Nie | Zdecydowanie nie |
|-----|--------------------------------------------------------------------------|-----|------------|-------------------|-----|------------------|
| 1   | Czy wysiejesz nasiona przypraw w domu, aby zrobić niespodziankę bliskim? |     |            |                   |     |                  |
| 2   | Czy wiesz, co jest niezbędne do kiełkowania roślin?                      |     |            |                   |     |                  |
| 3   | Czy uprawiałeś kiedyś rośliny z nasion?                                  |     |            |                   |     |                  |
| 4   | Czy Twoje pomysły były brane pod uwagę w czasie pracy?                   |     |            |                   |     |                  |
| 5   | Czy zmieniłbyś coś w naszym prototypie?                                  |     |            |                   |     |                  |

**Mój wkład w pracę nad prototypem był (najbardziej odpowiednie podkreśl, możesz podkreślić trzy razy):**

- ◆ porównywalny z innymi
- ◆ znacznie większy od innych
- ◆ moja praca była w porządku, ale byli tacy, którzy się objali
- ◆ nie umiem określić

## 10. Karta efektywności ekonomicznej prototypu (relacja koszt efekt)

(Należy przeprowadzić po zakończeniu testowania prototypu)

| Lp.                 | Pomoc dydaktyczna               | Ilość sztuk     | Cena jednostkowa (zł) | Cena łączna (zł) |
|---------------------|---------------------------------|-----------------|-----------------------|------------------|
| 1                   | ręczniki papierowe              | 1 opakowanie    | 2                     | 2                |
| 2                   | pudełko po ciastkach/pomidorach | 1               | 0                     |                  |
| 3                   | tacka                           | 1               | 1                     | 1                |
| 4                   | ziemia kwiatowa                 | 1/10 opakowania | 0,3                   | 0,3              |
| 5                   | pojemniczki po jogurcie         | 4               | 0                     | 0                |
| 6                   | woda                            | ?               | 0 (na koszt szkoły;)  | 0                |
| <b>Suma kosztów</b> |                                 |                 |                       | <b>3,3</b>       |

### Oszacowanie kosztów pracy

| Lp.          | Zadanie                                                      | Czas wykonania (h) | Liczba osób | Łącznie osobogodzin pracy | Cena osobogodziny pracy (zł) | Koszt (zł) |
|--------------|--------------------------------------------------------------|--------------------|-------------|---------------------------|------------------------------|------------|
| 1            | Wykonanie projektu urządzenia do uprawy ziół przyprawowych.  |                    |             |                           | 15                           |            |
| 2            | Wykonanie urządzenia.                                        |                    |             |                           | 15                           |            |
| 3            | Założenie uprawy: przygotowanie podłoża, wysiew, nawilżenie. |                    |             |                           |                              |            |
| <b>Suma:</b> |                                                              |                    |             |                           |                              |            |

## 11. Ankieta ewaluacyjna zajęć

(Należy przeprowadzić po zakończeniu testowania prototypu)

| Lp. | Pytanie do ucznia                                                        | Tak | Raczej tak | Trudno powiedzieć | Nie | Zdecydowanie nie |
|-----|--------------------------------------------------------------------------|-----|------------|-------------------|-----|------------------|
| 1   | Czy wysiejesz nasiona przypraw w domu, aby zrobić niespodziankę bliskim? |     |            |                   |     |                  |
| 2   | Czy wiesz, co jest niezbędne do kiełkowania roślin?                      |     |            |                   |     |                  |
| 3   | Czy uprawiałeś kiedyś rośliny z nasion?                                  |     |            |                   |     |                  |
| 4   | Czy Twoje pomysły były brane pod uwagę w czasie pracy?                   |     |            |                   |     |                  |
| 5   | Czy zmieniłbyś coś w naszym prototypie?                                  |     |            |                   |     |                  |

## 12. Karta samooceny ucznia

(Należy przeprowadzić po zakończeniu testowania prototypu)

Mój wkład w pracę nad prototypem był (najbardziej odpowiednie podkreśl, możesz podkreślić trzy razy):

- ◆ porównywalny z innymi
- ◆ znacznie większy od innych
- ◆ moja praca była w porządku, ale byli tacy, którzy się objęli
- ◆ nie umiem określić
- ◆ pracowałem niewiele
- ◆ nie pracowałem, bo nikt mnie nie dopuszczał do pracy
- ◆ mógłbym pracować lepiej

## 13. Literatura uzupełniająca

<http://www.ho.haslo.pl/article.php?id=2143>- zasady sterowania klimatem w wielkich szklarniach z wykorzystaniem komputerów – dane nt. optymalnej temperatury, wilgotności powietrza, stężenia CO<sub>2</sub>, nasłonecznienia,

<http://cyklamen.blox.pl/2009/07/Krotki-Kurs-V-Rozmnazanie-roslin-19-1.html>,

<http://poradnikogrodniczy.pl/szklarnie-tunele-inspekty.php>,

[http://praktypedia.pl/Jak\\_zrobic\\_mini\\_szklarnie](http://praktypedia.pl/Jak_zrobic_mini_szklarnie) - 5 pomysłów na mini szklarnię,

<http://ogrodek-thilien.blogspot.com/2008/06/imbir-w-doniczce.html>.





**54.**

## OPIS PROTOTYPU: „SOCZEWKA GAŁKI OCZNEJ”.

(praktyczna realizacja w warunkach domowych (szkolnych) soczewki o zmiennej ogniskowej)

Wykonaj działający model soczewki o zmiennej ogniskowej, za pomocą którego będzie można uzyskać ostry obraz płomienia świecy na ekranie i utrzymać ostrość obrazu po przemieszczeniu świecy na odległość 15 cm, bez przemieszczania ekranu i soczewki.

### 1. Wariant 1 wykonania prototypu

Zbuduj prototyp z wykorzystaniem dowolnych pomocy i narzędzi.  
Wykorzystane materiały nie powinny kosztować łącznie więcej, niż 100 zł.

### 2. Wariant 2 wykonania prototypu

Wykaz pomocy dydaktycznych

| Lp | Pomoc dydaktyczna do przeprowadzenia eksperymentu                                                                                          | Ilość sztuk |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1  | elastyczna, przezroczysta bardzo cienka błonka(guma) lateksowa np. z bardzo cienkiej rękawiczki chirurgicznej lub przezroczystego balonika | 1           |
| 2  | strzykawka o pojemności ok. 100 ml lub elastyczna plastikowa butelka                                                                       | 1           |
| 3  | sklejka ( deseczka) lub płytka plastikowa o wymiarach ok. 25cm x 25 cm                                                                     | 2           |
| 4  | gumka recepturka lub sznurek                                                                                                               | 0,5 m       |
| 5  | wiertarka elektryczna lub ręczna                                                                                                           | 1           |
| 6  | wiertło tzw. „otwornica” umożliwiające wykonanie w sklejkach otworów o średnicy ok. 5 cm                                                   | 1           |
| 7  | śruby o przekroju ok. 5 mm z nakrętkami                                                                                                    | 4           |
| 8  | inne łatwo dostępne materiały; statyw z uchwytem do zamocowania butelki, sznurek, papier ścierny, taśma klejąca i inne                     |             |

### 3. Ilość bloków potrzebna do realizacji prototypu

- ◆ dwa po 1,5 h.

## 4. Realizowane treści podstawy programowej.

| Przedmiot | Realizowana treść podstawy programowej                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fizyka    | <p><b>Światło</b></p> <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ opisuje bieg promieni przechodzących przez soczewkę skupiającą i rozpraszającą (biegnących równoległe do osi optycznej) posługując się pojęciami ogniska i ogniskowej</li> <li>◆ rysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez soczewki, rozróżnia obrazy rzeczywiste, pozorne, proste, odwrócone, powiększone, pomniejszone</li> <li>◆ wyjaśnia pojęcia krótkowzroczności i dalekowzroczności oraz opisuje rolę soczewek w ich korygowaniu</li> </ul> |
| Biologia  | <p><b>Narządy zmysłów</b></p> <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ przedstawia budowę oka i ucha oraz wyjaśnia ich działanie</li> <li>◆ przedstawia przyczyny powstawania oraz sposób korygowania wad wzroku (krótkowzroczność, dalekowzroczność, astygmatyzm)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                         |

## 5. Kształcone kompetencje

- ◆ kompetencje matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo-techniczne,
- ◆ kompetencje społeczne i obywatelskie,
- ◆ inicjatywność i przedsiębiorczość.

## 6. Cele szczegółowe bloku:


- ◆ budowa modelu soczewki o zmiennej ogniskowej.

## 7. Oczekiwane osiągnięcia ucznia:

Uczeń:

- ◆ buduje prototyp według własnego pomysłu lub wykorzystuje zaproponowany wariant,
- ◆ bada właściwości soczewki ocznej- modelu, stosując wiadomości dotyczące właściwości soczewek,
- ◆ formułuje wnioski w oparciu o wyniki własnych obserwacji,
- ◆ wskazuje możliwości zastosowania obserwowanych efektów.

## 8. Przykładowe rozwiązanie wariantu 2. – opis działań uczniów

| Lp. | Opis kolejnych działań                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)                                                                                                                                                  | Czas trwania w min |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 1.  | Przygotowanie szczelnego połączenia lateksowej błonki i strzykawki lub małej elastycznej butelki wypełnionej wodą.                                                                                                                                                                                                  | Po wykonaniu tego połączenia wypychana ze strzykawki woda utworzy (ograniczoną błonką) kulę wypełnioną wodą, której promień będzie zależał od położenia tłoka strzykawki, ilości wpuśczonej wody z butelki. | 10                 |
| 2.  | Staranne zamocowanie tak utworzonej strzykawki lub butelki w statywie.                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                             | 10                 |
| 3.  | Umieszczenie w odpowiednim miejscu ekranu i źródła światła tak, aby na ekranie powstał odwrócony, rzeczywisty obraz źródła światła uzyskany za pomocą lateksowo-wodnej soczewki.                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                             | 10                 |
| 4.  | Wykonanie w środku każdej z płytek otworu o średnicy 5 cm i w narożnikach otworów o średnicy 5,5 mm tak, aby po nałożeniu płytek do siebie otwory pokrywały się.<br>Oszlifowanie krawędzi dużych otworów papierem ściernym i oklejenie taśmą klejącą tak, aby uniemożliwić ewentualne przerwanie lateksowej błonki. | Najlepiej otwory wykonywać w obu złożonych płytkach jednocześnie.                                                                                                                                           | 25                 |
| 5.  | Umieszczenie błonki wypełnionej wodą pomiędzy deseczkami ustawionymi równoległe i połączonymi śrubami tak, aby wypukłe powierzchnie błonki wystawały przez duże otwory, tworzyły powierzchnie boczne soczewki.                                                                                                      |  <p>Soczewka przygotowana do badań-widoczny obraz w soczewce</p>                                                        | 15                 |
| 6.  | Zamocowanie tak utworzonej soczewki i powtórzenie czynności opisanej w punkcie 3.                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                             | 10                 |



**CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA**

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                             |    |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 7. | Przeniesienie źródła światła bliżej soczewki i „dostrojenie” – zmiana promienia krzywizny powierzchni bocznej soczewki przez regulację śrubami lub ilością wody wstrzykiwanej ze strzykawki tak , aby za każdym razem uzyskać na ekranie ostry obraz świecącego przedmiotu. | 10 |
| 8. | Powtórzenie czynności opisanych w punkcie 7 dla kilku ustawień źródła światła.                                                                                                                                                                                              | 15 |
| 9. | Wykonanie dokumentacji fotograficznej.                                                                                                                                                                                                                                      | 15 |

**Testowanie**

| Lp.          | Opis kolejnych działań                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie) | Czas trwania w min |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------|
| 1            | Przesunięcie źródła światła i ponowne uzyskanie ostrego obrazu w wyniku zmiany ogniskowej soczewki spowodowanej przesuwaniem tłoka strzykawki lub dokręcenie śrub.<br>Wybór tego rozwiązania, które daje najlepsze rezultaty tj. najostrzejszy obraz uzyskiwany dla różnych położeń świecącego przedmiotu i możliwie najkrótszy czas dostrajania ostrości uzyskiwanego obrazu.<br>Ewentualne obliczenie ogniskowej otrzymane soczewki. |                                                            | 25                 |
| 2.           | Przeprowadzenie prezentacji dla różnych położeń źródła światła wybranego modelu rozwiązania.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                            | 10                 |
| 3.           | Zbadanie wpływu nierównoległego ustawienia deseczek na ostrość obrazu – zniekształcenie uzyskanego obrazu.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                            | 5                  |
| 4.           | Dyskusja innych możliwych rozwiązań wykonanego prototypu.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                            | 5                  |
| 5.           | Wypełnienie kart i ankiet przez uczniów.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                            | 15                 |
| <b>Razem</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                            | <b>180</b>         |



## 9. Materiały pomocnicze dla nauczyciela

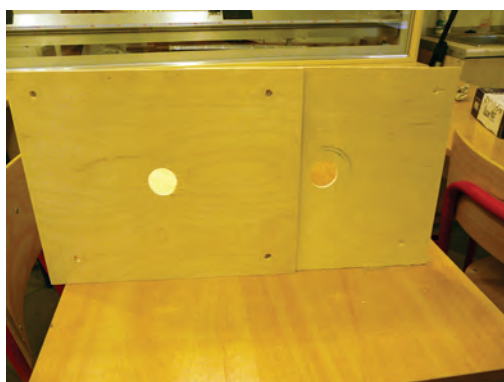
### Przykładowe rozwiązanie wariantu 2 – zdjęcia



Fot. nr 1. Władysława Sikora, Społeczne Gimnazjum nr 7  
– Przygotowanie płytek z drewna lub sklejk.



Fot. nr 2. Władysława Sikora, Społeczne Gimnazjum nr 7  
– Wywiercenie odpowiednich otworów.



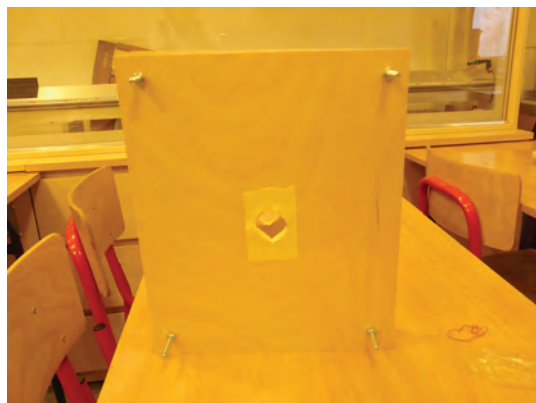
Fot. nr 3. Władysława Sikora, Społeczne Gimnazjum nr 7  
– Wzajemne położenie otworów w obydwu płytkach.



CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



Fot. nr 4. Władysława Sikora, Społeczne Gimnazjum nr 7  
– Skręcenie płytek śrubami pozwalającymi na regulowanie odległości między płytkami.



Fot. nr 5. Władysława Sikora, Społeczne Gimnazjum nr 7  
– Oklejenie ścianek otworów taśmą zabezpieczającą



Fot. nr 6. Władysława Sikora, Społeczne Gimnazjum nr 7  
– Przygotowanie butelki (strzykawki) i lateksowej gumki.

**CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA**



Fot. nr 7. Władysława Sikora, Społeczne Gimnazjum nr 7  
– Napełnianie wodą elastycznej gumki .



Fot. nr 8. Władysława Sikora, Społeczne Gimnazjum nr 7  
– Napełnienie wodą całej objętości aż do uzyskania kształtu kulistego.



Fot. nr 9. Władysława Sikora, Społeczne Gimnazjum nr 7  
– Staranne zakręcenie gumki i odłączenie jej od butelki.



CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



Fot. nr 10. Władysława Sikora, Społeczne Gimnazjum nr 7  
– Zamocowanie soczewki między płytkami.



Fot. nr 11. Władysława Sikora, Społeczne Gimnazjum nr 7  
– Soczewka przygotowana do badań- widoczny obraz w soczewce.



## 10. Karta efektywności ekonomicznej prototypu (relacja koszt efekt)

(Należy wypełnić po testowaniu prototypu)

| Lp.                 | Pomoc dydaktyczna | Ilość sztuk | Cena jednostkowa | Cena łączna |
|---------------------|-------------------|-------------|------------------|-------------|
| 1                   |                   |             |                  |             |
| 2                   |                   |             |                  |             |
| 3                   |                   |             |                  |             |
| 4                   |                   |             |                  |             |
| 5                   |                   |             |                  |             |
| 6                   |                   |             |                  |             |
| <b>Suma kosztów</b> |                   |             |                  |             |

### Oszacowanie kosztów pracy

| Lp.          | Zadanie | Czas wykonania (h) | Liczba osób | Łącznie osobogodzin pracy | Cena osobogodziny pracy (zł) | Koszt |
|--------------|---------|--------------------|-------------|---------------------------|------------------------------|-------|
| 1            |         |                    |             |                           |                              |       |
| 2            |         |                    |             |                           |                              |       |
| 3            |         |                    |             |                           |                              |       |
| 4            |         |                    |             |                           |                              |       |
| <b>Suma:</b> |         |                    |             |                           |                              |       |

## 11. Ankieta ewaluacyjna zajęć

Imię i nazwisko ucznia: .....

| Lp. | Pytanie do ucznia                                    | Tak | Raczej tak | Trudno powiedzieć | Nie | Zdecydowanie nie |
|-----|------------------------------------------------------|-----|------------|-------------------|-----|------------------|
| 1   | Czy dzisiejsze zajęcia były dla Ciebie interesujące? |     |            |                   |     |                  |
| 2   | Czy dowiedziałeś się czegoś nowego?                  |     |            |                   |     |                  |
| 3   | Co sprawiło Ci największą trudność?                  |     |            |                   |     |                  |

Co zmieniłbyś w dzisiejszych zajęciach:

.....

.....

.....

## 12. Karta samooceny ucznia

Wypisz działania, w których Twój wkład pracy był największy oraz te, w których uczestniczyłeś w mniejszym stopniu, uzasadnij dlaczego:

| Mój szczególny wkład pracy to: | W tych działaniach uczestniczyłem mniej, | ponieważ: |
|--------------------------------|------------------------------------------|-----------|
|                                |                                          |           |
|                                |                                          |           |
|                                |                                          |           |
|                                |                                          |           |

## 13. Literatura uzupełniająca, zalecana, podręczniki i artykuły

1. Podręczniki do nauczania fizyki w gimnazjum i liceum zaakceptowane przez MEN,
2. Maria Grazia Bertarin, „Odkrycia i wynalazki”, Wyd. Zielona Sowa, 2010,
3. Wiczesław Demidow, „Patrząc i widzieć”, Not- Sigma, Warszawa 1989,
4. Janusz Jaglarz, „Wrażenia barwne – jak je mierzyć”, Wyd. Foton, lato 2005.

## 14. Załączniki

### 1. Przykładowe kryteria oceniania pracy uczniów.

- ◆ zaangażowanie w pracę grupy (na podstawie obserwacji w czasie lekcji i kart samooceny)
  - 2p – w pełni angażuje się we wszystkie działania
  - 1p – angażuje się w większość zadań
  - 0p – utrudnia działania grupy, nie wnosi wkładu pracy
- ◆ wykonanie wszystkich części modułu
  - 2p – wykonanie 90% zadań
  - 1p – wypełnienie co najmniej 70% zadań
  - 0p – poniżej 70%
- ◆ prawidłowy zapis w karcie pracy i wykonane zadanie domowe
  - 2p – estetycznie i prawidłowo wypełniona
  - 1p – zawiera niewielkie luki
  - 0p – nie wypełniona

### Proponowane oceny:

Celujący – 6 pkt.

Bardzo dobry – 5 pkt.

Dobry – 4 pkt.

Dostateczny – 3 pkt.

Dopuszczający – 2 pkt.

55.

## JAK MATEMATYKA ROZWIĄDUJE PROBLEMY SPOŁECZNO-EKONOMICZNE?

W pewnej, niewielkiej pod względem liczby mieszkańców gminie, zbliżały się wybory na wójta gminy. Do tej pory wygrywał zawsze ten człowiek, który był najbardziej popularnym i najbogatszym spośród mieszkańców. Niestety, za każdym razem było tak, że wójt bogacił się coraz bardziej i nigdy nie przeprowadzał inwestycji, które byłyby korzystne dla mieszkańców gminy. Postanowiono tym razem w wyborach postawić na intelekt, spryt i pomysłowość przyszłego wójta. W gminie były trzy wsie. Na mapie miejscowości te tworzyły trójkąt. Były położone w atrakcyjnym miejscu pod względem krajobrazowym, otoczone lasem, dlatego bardzo szybko się zaludniały. Obywatele postanowili zbudować oczyszczalnię ścieków dla swoich miejscowości. Niestety pieniądze, które gmina mogła na ten cel przeznaczyć, były ograniczone, należało zatem wyznaczyć takie miejsce, które będzie najbardziej ekonomiczne. Wójt musiał wziąć pod uwagę fakt, że ekonomiczne dla gminy będzie dobre położenie oczyszczalni. Transport 1 m<sup>3</sup> ścieków na odległość 100 m kosztował 2,5 zł. Mieszkańcy postanowili, że wyborach na wójta gminy zgłoszą na osobę, która znajdzie rozwiązanie problemu miejsca, w którym miałyby stanąć oczyszczalnia. W trzech odległych wsiach mieszkało odpowiednio 200, 300 i 500 osób. Należało założyć, że każda osoba produkuje średnio taką samą ilość ścieków. Miejscowości były położone w odległościach 10 km, 20 km i 5 km od siebie.

Przed przyszłym wójtem postawiono dwa zadania:

1. **Wykonania mapy w odpowiedniej skali i podania sposobu znalezienia takiego miejsca na oczyszczalnię, aby koszt postawienia i użytkowania oczyszczalni był najtańszy.**
2. W okolicy miało powstać pole z drewnianymi domkami campingowymi. W ten sposób gmina postanowiła zarobić dodatkowe pieniądze. Na polu miało stanąć 20 takich domków, połączonych ścieżkami, wyłożonymi kostką brukową. Zadaniem przyszłego wójta było **zaprojektowanie pola campingowego tzn. rozmieszczenia domków ze ścieżkami tak, żeby od jednego domku do drugiego można było przejść po ścieżkach, których łączna długość byłaby najkrótsza.**

Jak poradziłbyś sobie z wykonaniem tych zadań, gdybyś był kandydatem na przyszłego wójta w tej gminie?

## 1. Wariant 1 wykonania prototypu

Przedstaw rozwiązania dwóch problemów, przed którymi stanęli kandydaci na wójta z wykorzystaniem dowolnych pomocy i narzędzi.

## 2. Wariant 2 wykonania prototypu

Zbuduj prototyp wykorzystując następujące pomoce i narzędzia:

| Lp. | Pomoce i narzędzia                                                        | Ilość sztuk                                    |
|-----|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 1   | plyta wiórowa (sklejka) o wymiarze po rozłożeniu na płasko 0,5 m na 0,7 m | 1 dla ucznia lub grupy maksymalnie dwuosobowej |
| 2   | odważniki 10dag, 20 dag i 50 dag                                          | Po 2 szt. każdego odważnika                    |
| 3   | linijka 0,5 m                                                             | 1 na ucznia lub grupę                          |
| 4   | kawałki nierozciągliwego sznurka                                          | Maksymalnie 3m                                 |
| 5   | kawałek brystolu o wymiarze A3                                            | Jeden na ucznia lub grupę                      |
| 6   | małe tekturowe pudełko imitujące przyszły budynek oczyszczalni            | Jedno na ucznia lub grupę                      |
| 7   | nożyczki                                                                  | Jedne na ucznia lub grupę                      |

### Kolejność działań:

1. Przygotuj płytę wiórową o rozmiarze 0,5 m na 0,7 m.
2. Przeskaluj odległości pomiędzy wsiami tak, żeby zmieściły się na płycie.
3. Wyznacz na płycie położenia każdej miejscowości z zastosowaniem skali.
4. W miejscach, gdzie znajdują się trzy wsie, wywierć wiertarką okrągłe otwory o średnicy około 1 cm.
5. Makietę z wyżłobionymi otworami ustaw tak, aby bezpośrednio pod otworami było puste miejsce tak (karton nie może całą swoją powierzchnią leżeć na stole), jakbyś z makiety zrobił blat stołu, powinna mieć położenie poziome,
6. Sznupek podziel na trzy równe części, zwiąż wspólnymi końcami w mocny supeł.
7. Doczep odważniki: na jednym 20 dag, na drugim 50 dag, na trzecim – jeden pod drugim 10 dag i 20 dag (razem musi być 30 dag).

## CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

8. Supeł, którym związane są odważniki, wyznaczy miejsce, w którym powinna być zbudowana oczyszczalnia.
9. Doklej tam kartonowe pudełeczko, będzie imitowało budynek oczyszczalni.
10. Makietę, tak zaprojektowaną, można wykorzystać do wyznaczenia miejsca, w którym mógłby stanąć budynek, gdyby w podanych miejscowościach mieszkała inna liczba osób. Należy obciążyć je obciążnikami, odpowiadającymi wagą liczbie osób zamieszkujących wszystkie wsie.
11. Przygotuj kartkę formatu A3, nanieś na nią w zupełnie dowolnym miejscu 20 punktów, w których będą znajdować się domki campingowe.
12. Na kartce z 20 wyznaczonymi punktami, w których mają znajdować się domki campingowe, wybieramy dowolny punkt. Oznaczamy go np. 1. Szukamy punktu położonego najbliżej punktu 1 i łączymy oba linią. Tak wybrany punkt oznaczamy 2. Następnie szukamy punktów położonych najbliżej punktów 1 i 2. Wybieramy ten, który jest bliższy jednego z nich. Oznaczamy go 3 i łączymy z punktem, do którego był bliższy. Postępujemy tak do momentu, kiedy wszystkie punkty połączymy liniami.
13. W ten sposób wyznaczysz ścieżki między domkami tak, żeby zużyć najmniej kostki brukowej na ich zbudowanie.
14. Zbuduj makietę zgodną z opisem 3 zadania. Drewnianą sklejkę, o rozmiarze 50 cm na 30 cm, obklej dookoła gliną albo masą solną. To będzie stały ląd. Na środku deski zbuduj z tego samego materiału dwie wyspy. Po wyschnięciu zalej wszystko wodą. Pięć ołówków może imitować mosty, którymi należy łączyć wyspy między sobą oraz ze stałym lądem. Odpowiedz na pytanie zawarte w 3 zadaniu.

### 3. Ilość bloków potrzebna do realizacji prototypu

- ◆ Jeden blok trwający 1,5 h

### 4. Realizowane treści podstawy programowej

| Przedmiot  | Realizowana treść podstawy programowej                                                                                                                                                                     |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Matematyka | <p><b>Figury płaskie</b></p> <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ zamienia jednostki pola</li> <li>◆ oblicza wymiary wielokąta powiększonego lub pomniejszonego w danej skali</li> </ul> |

**CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA**

| Przedmiot | Realizowana treść podstawy programowej                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fizyka    | <p><b>Wymagania przekrojowe</b></p> <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ opisuje przebieg i wynik przeprowadzanego doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów, wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny</li> <li>◆ wyodrębnia zjawisko z kontekstu, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia</li> </ul> |
| Geografia | <p><b>Mapa – umiejętności czytania, interpretacji i posługiwania się mapą</b></p> <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ wykazuje znaczenie skali mapy w przedstawianiu różnych informacji geograficznych na mapie; posługuje się skalą mapy do obliczenia odległości w terenie</li> </ul>                                                                |

## 5. Kształcone kompetencje

- ◆ porozumiewanie się w języku ojczystym,
- ◆ matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo-techniczne,
- ◆ uczenia się,
- ◆ społeczne i obywatelskie,
- ◆ inicjatywność i przedsiębiorczość.

## 6. Cele zajęć blokowych

- ◆ projektowanie i wykonanie doświadczenia rozwiązującego problem badawczy,
- ◆ interpretowanie długiego tekstu,
- ◆ poznanie uczniów z niestandardowymi sposobami rozwiązywania problemów matematycznych.

## 7. Oczekiwane osiągnięcia ucznia

Uczeń:

- ◆ czyta tekst ze zrozumieniem,
- ◆ skaluje mapę,
- ◆ ocenia co w praktyce oznacza, że czas na przebycie odległości między miejscowościami jest najkrótszy.

## 8. Przykładowe rozwiązanie wariantu 2 – opis działań uczniów

### Planowanie i dokonywanie wstępnych prób

| Lp. | Opis kolejnych działań                                                                                                                     | Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)                                                            | Czas trwania w min |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 1   | Przeskalowanie odległości pomiędzy wsiami tak, żeby zmieściły się na płycie formatu 0,5 m na 0,7 m.                                        | Uczniowie mogą skalowania dokonać na kartce papieru, którą dołączą do makiety.                                        | 5                  |
| 2   | Wyznaczenie na płycie położenia każdej miejscowości z zastosowaniem skali.                                                                 | Na kartonie uczniowie mogą oznaczyć je literami A, B i C lub kolejnymi cyframi 1, 2, 3 albo nadać im wymyślone nazwy. | 10                 |
| 3   | W miejscach, gdzie znajdują się trzy wsie, robimy wiertarką okrągłe otwory średnicy około 1 cm.                                            | Staramy się, żeby otwory były gładkie.                                                                                | 5                  |
| 4   | Przygotowujemy kartkę formatu A3, nanosząc na nią, w zupełnie dowolnym miejscu, 20 punktów, w których będą znajdować się domki campingowe. | Nie ma znaczenia, gdzie będą znajdować się budynki. Najlepiej, gdy uczniowie zaznaczą je za pomocą dużych kropek.     | 5                  |

### Konstruowanie, realizowanie prototypu i udoskonalenia

| Lp. | Opis kolejnych działań                                                                                                                                                                                          | Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)                                      | Czas trwania w min |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 1   | Drewnianą makietę z wyżłobionym otworami stawiamy tak, aby bezpośrednio pod otworami było puste miejsce (nie może płyta całą swoją powierzchnią leżeć na stole). Musi być sztywno podparta, w pozycji poziomej. | Może być podparty bokami na dwóch osobnych stolikach.                                           | 5                  |
| 2   | Sznurek dzielimy na trzy równe części, wiążemy wspólnymi końcami w mocny supeł.                                                                                                                                 |                                                                                                 | 5                  |
| 3   | Do pozostałych końców sznurka doczepiamy odważniki: na jednym 20 dag, na drugim 50 dag, na trzecim jeden pod drugim 10dag i 20 dag.                                                                             | Uczniowie powinni postarać się żeby odważniki 10 dag i 20 dag były powieszone jeden pod drugim. | 10                 |



**CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA**

| Lp. | Opis kolejnych działań                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)                              | Czas trwania w min |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 4   | Supel, którym związane są odważniki wyznaczy miejsce, w którym powinna stać oczyszczalnia.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Uczniowie mogą w tym miejscu postawić budynek oczyszczalni, dokleić do makiety pudełko. | 5                  |
| 5   | Na kartce z 20 wyznaczonymi punktami, w których mają znajdować się domki campingowe, wybieramy dowolny punkt. Oznaczamy go np. 1. Szukamy punktu położonego najbliżej punktu 1 i łączymy oba linią. Tak wybrany punkt oznaczamy 2. Następnie szukamy punktów położonych najbliżej punktów 1 i 2. Wybieramy ten, który jest bliższy jednego z nich. Oznaczamy go 3 i łączymy z punktem, do którego był bliższy. Postępujemy tak do momentu, kiedy wszystkie punkty połączymy liniami. |                                                                                         | 20                 |

**Testowanie**

| Lp. | Opis kolejnych działań                                                                                                                                                                                                                                                 | Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie) | Czas trwania w min |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------|
| 1   | Tak zaprojektowaną makietę można wykorzystać do wyznaczenia miejsca, w którym mógłby stać budynek oczyszczalni, gdyby w podanych miejscowościach mieszkała inna liczba osób. Należy obciążyć je obciążnikami, odpowiadającymi wagą liczbie mieszkańców wszystkich wsi. |                                                            | 10                 |

**9. Materiały pomocnicze dla nauczyciela**

Na całą grupę wystarczy jedna wiertarka. Nauczyciel podchodzi do każdej grupy i czeka, aż uczniowie wywiercą otwory w płycie wiórowej.



## 10. Karta efektywności ekonomicznej prototypu (relacja koszt efekt)

(Należy wypełnić po zakończeniu testowania prototypu)

| Lp.                 | Pomoc dydaktyczna             | Ilość sztuk | Cena jednostkowa                     | Cena łączna  |
|---------------------|-------------------------------|-------------|--------------------------------------|--------------|
| 1                   | płyta wiórowa                 | 1           | Może być tekturowe pudełko ze sklepu | 20 zł        |
| 2                   | kartka A3                     | 1           | 1 zł                                 | 1 zł         |
| 3                   | ciężarki(mogą być wędkarskie) | 1           | 1 komplet 30 zł                      | 30 zł        |
| <b>Suma kosztów</b> |                               |             |                                      | <b>51 zł</b> |

### Oszacowanie kosztów pracy

| Lp.          | Zadanie | Czas wykonania (h) | Liczba osób | Łącznie osobogodzin pracy | Cena osobogodziny pracy (zł) | Koszt |
|--------------|---------|--------------------|-------------|---------------------------|------------------------------|-------|
| 1            |         |                    |             |                           |                              |       |
| 2            |         |                    |             |                           |                              |       |
| <b>Suma:</b> |         |                    |             |                           |                              |       |

## 11. Ankieta ewaluacyjna zajęć

| Lp. | Pytanie do ucznia                                                               | Tak | Raczej tak | Trudno powiedzieć | Nie | Zdecydowanie nie |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------|-----|------------|-------------------|-----|------------------|
| 1   | Czy spotkałeś(łaś) się z takim sposobem rozwiązywania problemów?                |     |            |                   |     |                  |
| 2   | Czy nauczyłeś(łaś) się czegoś nowego?                                           |     |            |                   |     |                  |
| 3   | Czy myślisz, że taki sposób można by wykorzystać do rozwiązywania innych zadań? |     |            |                   |     |                  |
| 4   | To była pierwsza makieta jaką wykonałem(łam)?                                   |     |            |                   |     |                  |
| 5   | To był bardzo ciekawy sposób rozstrzygnięcia skomplikowanego zagadnienia?       |     |            |                   |     |                  |
| 6   | Zajęcia bardzo mi się podobały?                                                 |     |            |                   |     |                  |

## 12. Karta samooceny ucznia

- |                                                                                      |         |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 1. Zadania wykonywałem samodzielnie:                                                 | TAK NIE |
| 2. Pracowałem w grupie dwuosobowej:                                                  | TAK NIE |
| 3. Czy wyskalowałeś mapę samodzielnie:                                               | TAK NIE |
| 4. Czy wyznaczyłeś(łaś) miejsce, w którym powinien znaleźć się budynek oczyszczalni: | TAK NIE |

## 13. Literatura uzupełniająca, zalecana podręczniki i artykuły

1. H. Steinhaus, *Kalejdoskop matematyczny*.

**56.**

## OPIS PROTOTYPU: „NA STOKU”.

Praktyczna realizacja w warunkach domowych (szkolnych) modelu ilustrującego zjawisko osuwania się skał „pełzanie” spowodowanego okresowym nagrzewaniem i ochładzaniem skał w cyklu; noc-dzień).

Wykonaj działający model „pełzającej skały” używając cienkich płytek kamiennych lub ceramicznych.

### 1. Wariant 1 wykonania prototypu

Zbuduj prototyp z wykorzystaniem dowolnych pomocy i narzędzi.

Wykorzystane materiały nie powinny kosztować łącznie więcej niż 100 zł.

### 2. Wariant 2a wykonania prototypu

Wykaz pomocy dydaktycznych

| Lp. | Pomoc dydaktyczna do przeprowadzenia eksperymentu                                                                                                                                                                   | Ilość sztuk |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1.  | kilka płytek kamiennych lub ceramicznych, źródło ciepła – spirala grzejna- promiennik ciepła, żarówka dużej mocy tzw. „kwoka”, równia pochyła (np. podparta deska), programowany czasowy wyłącznik –włącznik prądu. |             |
| 2.  | inne, łatwo dostępne materiały                                                                                                                                                                                      |             |

### Wariant 2b wykonania prototypu

Wykaz pomocy dydaktycznych

| Lp. | Pomoc dydaktyczna do przeprowadzenia eksperymentu                                                                                      | Ilość sztuk |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1.  | kilka płytek kamiennych lub ceramicznych, źródło ciepła – żarówka dużej mocy tzw. „kwoka”, równia pochyła (np. podparta deska), zegar. |             |
| 2.  | inne, łatwo dostępne materiały                                                                                                         |             |

### 3. Liczba bloków potrzebna do realizacji prototypu

- ◆ dwa bloki 1,5 h każdy.

### 4. Realizowane treści podstawy programowej

| Przedmiot          | Realizowana treść podstawy programowej                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fizyka             | <p><b>Ruch prostoliniowy i siły. Energia. Elektryczność</b></p> <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ opisuje wpływ oporów ruchu na poruszające się ciała</li> <li>◆ analizuje jakościowo zmiany energii wewnętrznej spowodowane wykonaniem pracy i przepływem ciepła</li> <li>◆ wyjaśnia przepływ ciepła w zjawisku przewodnictwa cieplnego oraz rolę izolacji cieplnej</li> <li>◆ posługuje się pojęciem pracy i mocy prądu elektrycznego</li> </ul> |
| Geografia          | <p><b>Kształt, ruch ziemi i ich następstwa</b></p> <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ posługuje się ze zrozumieniem pojęciem wietrzenia skał i erozji, przedstawia rzeźbotwórczą rolę wód płynących, fal morskich, wiatru, lodolodów i lodowców górskich</li> <li>◆ rozpoznaje i opisuje w terenie formy rzeźby powstałe w wyniku działania czynników rzeźbotwórczych</li> </ul>                                                                    |
| Zajęcia techniczne | <p><b>Zajęcia modelarskie</b></p> <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ bezpiecznie posługuje się narzędziami i przyrządami modelarskimi, posługuje się narzędziami do precyzyjnej obróbki ręcznej drewna, metali, tworzyw sztucznych, papieru</li> <li>◆ montuje modele z drewna, papieru, tworzyw sztucznych</li> </ul>                                                                                                                              |

### 5. Kształcone kompetencje

- ◆ kompetencje matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo-techniczne,
- ◆ kompetencje społeczne i obywatelskie,
- ◆ inicjatywność i przedsiębiorczość.

### 6. Cele szczegółowe jednostki

- ◆ budowa modelu tłumaczącego zjawisko „pełzania skał” spowodowanego cyklicznymi zmianami temperatury.

## 7. Oczekiwane osiągnięcia ucznia

Uczeń:

- ◆ wykonuje prototyp wykorzystując własny pomysł lub zaproponowane warianty,
- ◆ zdobywa wiadomości dotyczące równi pochyłej a szczególnie występowanie tej maszyny prostej w przyrodzie,
- ◆ potrafi formułować wnioski w oparciu o wyniki własnych obserwacji,
- ◆ potrafi wskazać możliwe zastosowania obserwowanych efektów.

## 8. Przykładowe rozwiązanie wariantu 2. – opis działań uczniów

| Lp | Opis kolejnych działań                                                                                                                                         | Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)                                                                                                                                                                                               | Czas trwania w min |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 1  | Przygotowanie stabilnej równi pochyłej.                                                                                                                        | Można do tego celu wykorzystać istniejące elementy budynku szkoły np. szerokie betonowe fragmenty poręczy schodów lub pochylnie do prowadzenia rowerów przy pokonywaniu schodów. Można użyć deski podpartej jednym końcem o ławkę, zaś drugim o podłogę. | 20                 |
| 2  | Ułożenie na równi ciasno płytek ceramicznych tak, aby nie zsuwały się.                                                                                         | Aby zapobiec ich zsuwaniu się po równi, należy u jej podnóża wbić np. 2 gwoździe.                                                                                                                                                                        | 20                 |
| 3  | Umieszczenie na tak przygotowanym podłożu płytki demonstracyjnej.                                                                                              | W górnej (lub środkowej) części równi.                                                                                                                                                                                                                   | 20                 |
| 4  | Umieszczenie bezpośrednio nad płytką demonstracyjną źródła ciepła.                                                                                             | Można do tego celu wykorzystać statyw lub – jeśli źródłem ciepła będzie żarówka – lampkę nocną z giętkim ramieniem i ustawienie jej w odpowiedniej pozycji.                                                                                              | 10                 |
| 5  | Przeprowadzenie próby wyznaczenia czasu nagrzewania płytki demonstracyjnej do temperatury ok. 50°C i czasu jej ponownego ochładzania do temperatury otoczenia. | Temperaturę płytki można określić orientacyjnie przez dotykanie jej palcami. Można wykorzystać dostępne w sprzedaży termometry z czujnikiem laserowym do pomiaru temperatury na odległość.                                                               | 20                 |

## Testowanie

| Lp.          | Opis kolejnych działań                                                                                                                                                      | Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)                                                                   | Czas trwania w min |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 1            | Wyznaczenie punktu odniesienia do określenia położenia płytki względem podłoża.                                                                                             |                                                                                                                              | 10                 |
| 2            | Wykonanie zdjęcia z widocznym położeniem płytki i punktu odniesienia.                                                                                                       |                                                                                                                              | 5                  |
| 3            | Ustawienie wyłącznika czasowego i przeprowadzeni kilkudziesięciu cykli nagrzewania i ochładzania płytki. Chłodzenie płytek można przyspieszyć stosując zraszacz do kwiatów. |                                                                                                                              | 40                 |
| 4            | Ponowne wykonanie zdjęcia z widocznym położeniem płytki i punktu odniesienia.                                                                                               | Bardzo stabilne zamocowanie aparatu umożliwi po porównaniu zdjęć stwierdzenie przesuwania płytki demonstracyjnej po podłożu. | 15                 |
| 5            | Dyskusja innych możliwych rozwiązań prototypu.                                                                                                                              |                                                                                                                              | 10                 |
| 6            | Wypełnianie kart i ankiet przez uczniów.                                                                                                                                    |                                                                                                                              | 10                 |
| <b>Razem</b> |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                              | <b>180</b>         |

## 9. Materiały pomocnicze dla nauczyciela

Interesującą modyfikacją budowanego prototypu może być zbudowanie równi pochyłej i modelowanie zjawisk zachodzących w przyrodzie:

1. Badanie warunków w których ciało zsuwa się z równi – osuwisko ziemi, kamieni, schodzenie lawin.
2. Analiza sił działających na równi pochyłej oraz badanie roli współczynnika tarcia w warunkach naturalnych.
3. Poszukiwanie rozwiązań – zapobieganie zjawiskom zachodzącym w przyrodzie, poszukiwanie systemów ostrzegania przed gwałtownymi zjawiskami „Na stoku”.



## 10. Karta efektywności ekonomicznej prototypu (relacja koszt efekt)

| Lp.                 | Pomoc dydaktyczna | Ilość sztuk | Cena jednostkowa | Cena łączna |
|---------------------|-------------------|-------------|------------------|-------------|
| 1                   |                   |             |                  |             |
| 2                   |                   |             |                  |             |
| 3                   |                   |             |                  |             |
| 4                   |                   |             |                  |             |
| 5                   |                   |             |                  |             |
| 6                   |                   |             |                  |             |
| <b>Suma kosztów</b> |                   |             |                  |             |

### Oszacowanie kosztów pracy

| Lp.          | Zadanie | Czas wykonania (h) | Liczba osób | Łącznie osobogodzin pracy | Cena osobogodziny pracy (zł) | Koszt |
|--------------|---------|--------------------|-------------|---------------------------|------------------------------|-------|
| 1            |         |                    |             |                           |                              |       |
| 2            |         |                    |             |                           |                              |       |
| 3            |         |                    |             |                           |                              |       |
| 4            |         |                    |             |                           |                              |       |
| <b>Suma:</b> |         |                    |             |                           |                              |       |



## 11. Ankieta ewaluacyjna zajęć

Ankietę przeprowadzić po zakończeniu testowania prototypu

Imię i nazwisko ucznia: .....

| Lp. | Pytanie do ucznia                                    | Tak | Raczej tak | Trudno powiedzieć | Nie | Zdecydowanie nie |
|-----|------------------------------------------------------|-----|------------|-------------------|-----|------------------|
| 1   | Czy dzisiejsze zajęcia były dla Ciebie interesujące? |     |            |                   |     |                  |
| 2   | Czy dowiedziałeś się czegoś nowego?                  |     |            |                   |     |                  |
| 3   | Co sprawiło Ci największą trudność?                  |     |            |                   |     |                  |

## 12. Karta samooceny ucznia

Przeprowadzić po zakończeniu testowania prototypu

Wypisz działania, w których Twój wkład pracy był największy oraz te, w których uczestniczyłeś w mniejszym stopniu, uzasadnij dlaczego:

| Mój szczególny wkład pracy to: | W tych działaniach uczestniczyłem mniej... | ... ponieważ: |
|--------------------------------|--------------------------------------------|---------------|
|                                |                                            |               |
|                                |                                            |               |
|                                |                                            |               |
|                                |                                            |               |

## 13. Literatura uzupełniająca, zalecana, podręczniki i artykuły

1. Podręczniki do fizyki dla gimnazjum i liceum, zaakceptowane przez MEN,
2. Praca zbiorowa, „Maszyny proste”, Świat nauki, Wyd. Jedność 2010,
3. Thomas J. Craughwell, „Wielka księga wynalazków”, Wyd. Bellona, 2010.

**57.**

## ZBUDUJ RAKIETĘ SKŁADAJĄCĄ SIĘ Z SILNIKA, WYRZUTNI I PRZYCISKU STARTOWEGO.

### 1. Wariant 1 wykonania prototypu

- ◆ Zbuduj prototyp z wykorzystaniem dowolnych pomocy i narzędzi.

### 2. Wariant 2 wykonania prototypu

- ◆ Zbuduj prototyp wykorzystując następujące pomoce i narzędzia:

| Lp. | Pomoce i narzędzia                                                                                     | Ilość sztuk |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1   | plastikowa butelka 1,5 lub 2l                                                                          | 1           |
| 2   | gumowy korek pasujący do butelki (najlepszy korek z otworem w środku, używany w procesach fermentacji) | 1           |
| 3   | plastikowa oprawka po długopisie (np. firmy BIC) bez wkładu                                            | 1           |
| 4   | gumowa rurka o średnicy nieco mniejszej od średnicy długopisu                                          | 1           |
| 5   | nożyczki                                                                                               | 1           |
| 6   | samowulkanizująca się taśma gumowa                                                                     | 1           |
| 7   | deseczka o wymiarach około 30cm x 50cm grubości 1,5cm                                                  | 3           |
| 8   | kawałek drutu lub druczany wieszak z pralni                                                            | 1           |
| 9   | wiertarka                                                                                              | 1           |
| 10  | okrągłe lub płaskie szczypce                                                                           | 1           |
| 11  | dwa zawiasy, którymi połączymy deseczki                                                                | 1           |
| 12  | młotek                                                                                                 | 1           |
| 13  | pompka do roweru                                                                                       | 1           |
| 14  | taśma miernicza                                                                                        | 1           |

### 3. Ilość bloków potrzebna do realizacji prototypu

- ◆ 3 bloki po 1,5 h.

## 4. Realizowane treści podstawy programowej

| Przedmiot | Realizowana treść podstawy programowej                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fizyka    | <p><b>Ruch prostoliniowy i siły</b><br/>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ podaje przykłady sił i rozpoznaje je w różnych sytuacjach praktycznych</li> <li>◆ opisuje wzajemne oddziaływanie ciał, posługując się trzecią zasadą dynamiki Newtona</li> </ul> <p><b>Właściwości materii</b><br/>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ posługuje się pojęciem ciśnienia (w tym ciśnienia hydrostatycznego i atmosferycznego)</li> </ul> <p><b>Wymagania przekrojowe</b><br/>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ opisuje przebieg i wynik przeprowadzanego doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów, wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny</li> <li>◆ wyodrębnia zjawisko z kontekstu, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia</li> <li>◆ szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku i ocenia na tej podstawie wartości obliczanych wielkości fizycznych</li> </ul> |

## 5. Kształcone kompetencje

1. matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo-techniczne,
2. umiejętność uczenia się,
3. inicjatywa i przedsiębiorczość.

## 6. Cele szczegółowe bloku

1. samodzielne wykonanie prototypu rzeczywistego urządzenia,
2. testowanie urządzenia,
3. udoskonalanie skonstruowanego urządzenia.

## 7. Oczekiwane osiągnięcia ucznia

Uczeń:

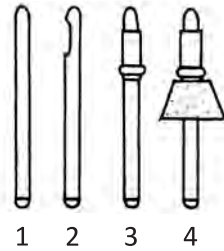
1. zna zasadę działania wyrzutni raket,
2. zna zasadę zachowania pędu,
3. wie, co to ciśnienie atmosferyczne i jak można je zwiększyć,
4. wie, czym jest sprężanie i rozprężanie powietrza,
5. stosuje III zasadę dynamiki Newtona.

## 8. Przykładowe rozwiązanie wariantu 2 – opis działań uczniów

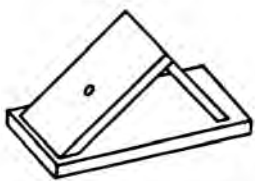
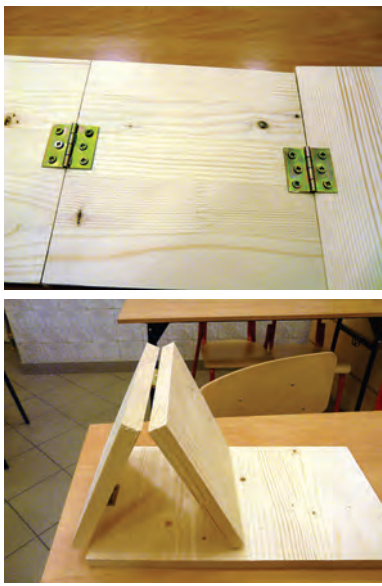
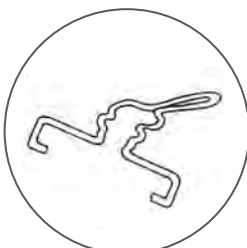
### Planowanie i dokonywanie wstępnych prób

| Lp. | Opis kolejnych działań                                                                              | Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)        | Czas trwania w min |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 1   | Sprawdzamy, czy rozmiary długopisu pasują do końcówki pompki, której będziemy używać do pompowania. | Uczniowie mogą pracować samodzielnie albo w grupach dwuosobowych. | 2                  |
| 2   | Sprawdzamy, czy średnica długopisu pasuje do rozmiaru otworu w gumowym korku.                       |                                                                   | 2                  |
| 3   | Sprawdzamy, czy posiadamy wiertło, którego rozmiary są nieco większe od średnicy długopisu.         |                                                                   | 2                  |
| 4   | Sprawdzamy, czy korek szczelnie zamyka butelkę.                                                     |                                                                   | 2                  |
| 5   | Sprawdzamy szczelność zasklepionej końcówki oprawki po długopisie.                                  |                                                                   | 2                  |

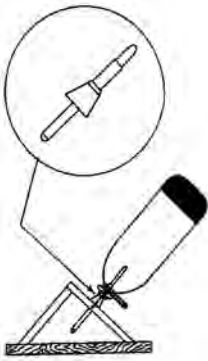
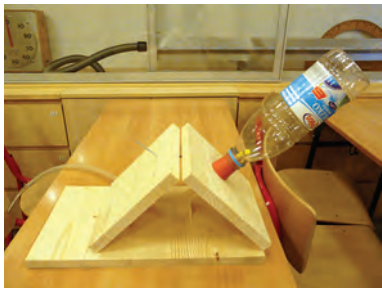

### Konstruowanie, realizowanie prototypu i udoskonalenia

| Lp. | Opis kolejnych działań                                                                                    | Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)                                          | Czas trwania w min |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 1   | W oprawce po długopisie, od zasklepionej strony wycinamy szczelinę o długości 1,5 cm i szerokości 2–3 mm. |                                                                                                     | 10                 |
| 2   | Na szczelinę naciągamy gumową rurkę.                                                                      |                                                                                                     | 5                  |
| 3   | Rurkę z jednej strony, (dłuższej strony oprawki) szczelnie owijamy samowulkanizującą taśmą gumową.        |                                                                                                     | 5                  |
| 4   | Tak przygotowaną oprawkę wkładamy do otworu znajdującego się w środku gumowego korka.                     |  <p>1 2 3 4</p> | 5                  |


**CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA**

| Lp. | Opis kolejnych działań                                                                                                                                                                                                                                                                    | Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)                           | Czas trwania w min |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 5   | W jednej z deseczek wywiercamy otwór o średnicy nieco większej, niż średnica oprawki po długopisie.                                                                                                                                                                                       |    | 5                  |
| 6   | W tej samej deseczce, na dwóch przeciwnych jej ściankach, wywiercamy po jednym otworze o średnicy nieco większej od średnicy drutu.                                                                                                                                                       |                                                                                      | 10                 |
| 7   | W deseczce, która będzie podstawą, wbij kilka gwoździków (wzdłuż deseczki). Gwoździki wbijaj parami, co 3cm, zaczynając od środka deseczki.                                                                                                                                               |                                                                                      | 15                 |
| 8   | Deseczki łączymy zawiasami, tak aby jedna z nich stanowiła podstawę wyrzutni, druga była podporą dla trzeciej (jedna jej strona będzie opierała się o gwoździki wbite do podstawy) – najważniejszej, w której znajduje się otwory na oprawkę (silnik rakiety) i drut (przycisk startowy). |   | 15                 |
| 9   | W otworze deseczki umieszczamy silnik.                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                      | 5                  |
| 10  | Drut wyginamy tak, aby swoim kształtem był jak najbardziej zbliżony do kształtu gwintu plastikowej butelki. Szerokością drut musi być dopasowany do rozmiaru deseczki z otworami (rysunek 1).                                                                                             |  | 20                 |
| 11  | Końcówki wygiętego drutu umieszczamy po przeciwnych stronach deseczki.                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                      | 5                  |

## Testowanie

| Lp. | Opis kolejnych działań                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)                                                                                                                | Czas trwania w min |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 1   | <p>Pustą plastikową butelkę wciskamy na korek. Butelka musi samodzielnie utrzymywać się w pozycji pionowej. Nie zabezpieczaj butelki przyciskiem startowym. Pompkę nałóż na drugi koniec silnika i pompuj powietrze, licząc wykonane ruchy do momentu, aż butelka oderwie się od wyrzutni. W ten sposób wyznaczasz minimalne ciśnienie powietrza w butelce, potrzebne do uwolnienia rakiety.</p> | <br> | 15                 |
| 2   | <p>Nałóż pustą butelkę ponownie na wyrzutnię. Tym razem zabezpiecz rakietę przyciskiem startowym. Pompuj powietrze do butelki. Dodaj dwa ruchy więcej do liczby ruchów ustalonych w momencie testowania. Następnie zwolnij przycisk startowy. Zmierz odległość, na jaką doleciała Twoja rakietka.</p>                                                                                            |                                                                                       | 15                 |
| 3   | <p>Chcesz zwiększyć zasięg Twojej rakiety. W kolejnych startach rakiety zmieniaj kąt nachylenia wyrzutni. Reguluj to za pomocą ruchomej deseczki, która za każdym razem będzie oparta o gwoźdźdiki znajdujące się w innej odległości od środka podstawy. Za każdym razem mierz zasięg rakiety.</p>                                                                                               |                                                                                                                                                                           | 30                 |

**CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA**

| Lp. | Opis kolejnych działań                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)                         | Czas trwania w min |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 4   | Wybierz cel do którego chcesz, aby doleciała Twoja rakieta. Spróbuj go osiągnąć, regulując: położenie podstawy, kąt nachylenia wyrzutni lub ilość wpompowanego powietrza do butelki.                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  | 30                 |
| 5   | Przetestuj zasięg Twojej rakiety, wypełniając butelkę wodą do jej objętości. Butelka z wodą jest ciężka. Jeśli nie może utrzymać się sama w pozycji pionowej, możesz lekko podpierać ją ręką. Tak, jak wcześniej, uruchamianie rakiety odbywa się poprzez wpompowanie do butelki powietrza za pomocą pompki.                                                                                                                                                               |                                                                                    | 30                 |
| 6   | Możesz zmieniać ilość wody w butelce, regulując w ten sposób zasięg rakiety.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                    | 15                 |
| 7   | Twojej rakiety możesz użyć jako maszyny do wytwarzania chmur. W tym celu pustą butelkę wypełnij małą ilością ciepłej wody. Napompuj ją dokładnie tak samo, jakbyś chciał odpalić raketę. Jedną ręką przytrzymuj mocno butelkę, drugą ręką zwolnij przycisk startowy. Postaw butelkę pionowo otworem do góry i ściśnij ją. To samo osiągniesz, gdy nie przytrzymując ręką odpalisz raketę. Musisz po wylądowaniu rakiety, podnieść ją szybko i postawić w pozycji pionowej. |                                                                                    | 15                 |
| 8   | Jeśli chcesz się pozbyć chmury z butelki, umieść ją z powrotem na wyrzutni i wpompuj ponownie w nią powietrze. Chmura zniknie, jak za dotknięciem czarodziejskiej różdżki.                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                    | 15                 |

## 9. Materiały pomocnicze dla nauczyciela

Pomocnicze rysunki zamieszczone są w przykładowym rozwiązaniu.

## 10. Karta efektywności ekonomicznej prototypu (relacja koszt efekt)

| Lp.                 | Pomoc dydaktyczna                  | Ilość sztuk | Cena jednostkowa | Cena łączna  |
|---------------------|------------------------------------|-------------|------------------|--------------|
| 1                   | gumowy korek                       | 1           | 5 zł             | 5 zł         |
| 2                   | samowulkanizująca się taśma gumowa | 1           | 8 zł             | 8 zł         |
| 3                   | zawias                             | 2           | 4 zł             | 8 zł         |
| 4                   | deska                              | 1           | 15 zł            | 15 zł        |
| <b>Suma kosztów</b> |                                    |             |                  | <b>36 zł</b> |

### Oszacowanie kosztów pracy

| Lp.          | Zadanie | Czas wykonania (h) | Liczba osób | Łącznie osobogodzin pracy | Cena osobogodziny pracy (zł) | Koszt |
|--------------|---------|--------------------|-------------|---------------------------|------------------------------|-------|
| 1            |         |                    |             |                           |                              |       |
| 2            |         |                    |             |                           |                              |       |
| <b>Suma:</b> |         |                    |             |                           |                              |       |



## 11. Ankieta ewaluacyjna zajęć

| Lp. | Pytanie do ucznia                                                                                      | Tak | Raczej tak | Trudno powiedzieć | Nie | Zdecydowanie nie |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------------|-------------------|-----|------------------|
| 1   | Bardzo podobały mi się zajęcia z wy-myślania prototypu wyrzutni raket.                                 |     |            |                   |     |                  |
| 2   | Wykonanie tego prototypu pomo-gło mi zrozumieć istotę zjawisk, których wcześniej nie rozumia-łem(łam). |     |            |                   |     |                  |
| 3   | Nigdy wcześniej nie używałem(łam) wiertarki.                                                           |     |            |                   |     |                  |
| 4   | Wyniki działania prototypu rakiety zupełnie mnie zaskoczyły.                                           |     |            |                   |     |                  |
| 5   | Nie znałem(łam) zasady powstawa-nia chmur.                                                             |     |            |                   |     |                  |

## 12. Karta samooceny ucznia

- |                                                                              |         |
|------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 1. Wykonanie prototypu wyrzutni raketowej było dla mnie trudne:              | TAK NIE |
| 2. Samodzielnie wykonałem(łam) prototyp rakiety:                             | TAK NIE |
| 3. Zgromadzenie i przygotowanie wszystkich pomocy sprawiło mi dużo kłopotów: | TAK NIE |
| 4. Nie potrafię korzystać z wiertarki:                                       | TAK NIE |
| 5. Nie potrafiłem(łam) połączyć deseczek zawiasami:                          | TAK NIE |

## 13. Literatura uzupełniająca, zalecana podręczniki i artykuły

1. Podręcznik do fizyki w gimnazjum.

**58.**

## „ŚLIZGIEM BLIŻEJ”.

Wzorując się na adaptacjach organizmów, skonstruuj prototyp urządzenia poruszającego się lotem biernym.

### 1. Wariant 1 wykonania prototypu

Wzorując się na adaptacjach organizmów, skonstruuj prototyp urządzenia poruszającego się lotem biernym, spełniający założenia:

- ◆ pokonuje odległość w linii poziomej, nie mniejszą niż 10 m,
- ◆ masa nie jest mniejsza niż 300g,
- ◆ całkowita długość, mierzona w najdłuższym miejscu, jest nie mniejsza niż 0,5 m,
- ◆ przechodzi przez otwór o średnicy 6cm,
- ◆ maksymalna wysokość, z jakiej prototyp jest testowany, to 4m.

Zbuduj prototyp z wykorzystaniem dowolnych pomocy i narzędzi. Wykorzystane materiały nie powinny kosztować więcej niż 30 zł.

### 2. Wariant 2 wykonania prototypu

Zbuduj prototyp wykorzystując następujące pomoce i narzędzia:

| Lp. | Pomoce i narzędzia                           | Ilość sztuk                                                                   |
|-----|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | foliowe worki na zakupy                      | 6                                                                             |
| 2   | patyczki do szaszłyków                       | 16                                                                            |
| 3   | taśma klejąca                                | 1                                                                             |
| 4   | plastelina                                   | opakowanie – 10 wałeczków                                                     |
| 5   | rurki/słomki do napojów gięte (z harmonijką) | 16                                                                            |
| 6   | nitka                                        | szpulka                                                                       |
| 7   | sznurek                                      | 1 m                                                                           |
| 8   | bibuła gładka                                | 2 arkusze                                                                     |
| 9   | gumka recepturka                             | 5                                                                             |
| 10  | arkusz papieru pakowego                      | 2 (w tym 1 tylko do procesu planowania – naklejanie arkuszy pomysłów uczniów) |
| 11  | ryż                                          | 2 szklanki                                                                    |
| 12  | klej do papieru                              | 1                                                                             |
| 13  | nożyczki                                     | 1                                                                             |
| 14  | linijka/metr krawiecki                       | 1                                                                             |

### 3. Liczba bloków potrzebna do realizacji prototypu

- ◆ 3 zajęcia po 90 minut.

### 4. Realizowane treści podstawy programowej

| Przedmiot  | Realizowana treść podstawy programowej                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Matematyka | <p><b>Liczby wymierne dodatnie</b><br/>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ stosuje obliczenia na liczbach wymiernych do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym, w tym do zamiany jednostek (jednostek prędkości, gęstości itp.)</li> </ul> <p><b>Wykresy funkcji</b><br/>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ zaznacza w układzie współrzędnych na płaszczyźnie punkty o danych współrzędnych</li> </ul>                             |
| Fizyka     | <p><b>Ruch prostoliniowy i siły</b><br/>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ posługuje się pojęciem siły ciężkości</li> <li>◆ opisuje wpływ oporu ruchu na poruszające się ciała</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Biologia   | <p><b>Systematyka – zasady klasyfikacji, sposoby identyfikacji i przegląd różnorodności organizmów</b><br/>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ wymienia cechy umożliwiające zaklasyfikowanie organizmu do (...) płazów, gadów, ptaków, ssaków oraz identyfikuje nieznaną organizm jako przedstawiciela jednej z wymienionych grup na podstawie obecności tych cech</li> <li>◆ porównuje cechy morfologiczne, środowisko i tryb życia grup zwierząt</li> </ul> |
| Geografia  | <p><b>Mapa – umiejętność czytania, interpretacji i posługiwania się mapą</b><br/>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ lokalizuje na mapach (również konturowych) kontynenty oraz najważniejsze obiekty geograficzne na świecie i w Polsce</li> </ul>                                                                                                                                                                                                           |

### 5. Kształcone kompetencje

- ◆ kompetencje matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo–techniczne,
- ◆ kompetencje społeczne i obywatelskie,
- ◆ inicjatywność i przedsiębiorczość.



## 6. Cele szczegółowe bloku

- ◆ wykonanie prototypu urządzenia poruszającego się lotem ślizgowym,
- ◆ poznanie zwierząt, u których niezależnie, w toku ewolucji, występuje umiejętność posługiwania się lotem ślizgowym,
- ◆ sporządzenie wykresu drogi pokonanej przez prototyp w czasie.

## 7. Oczekiwane osiągnięcia ucznia

Uczeń:

- ◆ buduje prototyp urządzenia poruszającego się lotem ślizgowym,
- ◆ analizuje oglądany zapis filmowy pod kątem rozwiązania zadania,
- ◆ wykonuje wykres na podstawie własnych pomiarów.

## 8. Przykładowe rozwiązanie wariantu 2 – opis działań uczniów

Planowanie i dokonywanie wstępnych prób

| Lp. | Opis kolejnych działań                                                                                                 | Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)                                                                                                                                       | Czas trwania w min |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 1   | Zapoznanie się z treścią zadania (przeczytać po cichu, jedna osoba czyta na głos, grupa tłumaczy sobie treść zadania). | Podkreślić „adaptacje organizmów”; w razie potrzeby wyjaśnić słowo adaptacje. Wyświetlenie treści zadania (wymagań) przez rzutnik – tak, aby był ten obraz cały czas „pod ręką” – ułatwia pracę. | 5                  |
| 2   | Oglądanie filmów wskazanych przez nauczyciela.                                                                         | Filmy powinny być wcześniej przygotowane (buforowanie).                                                                                                                                          | ok. 25             |
| 3   | Dyskusja w grupie nad projektem wstępnym.                                                                              | Być może same filmy zainspirują uczniów – wtedy pozwalamy im pracować dalej samodzielnie wg wariantu 1.                                                                                          | 10                 |
| 4   | Poznanie listy proponowanych materiałów.                                                                               | Grupa powinna dostać przygotowany zestaw, który może wykorzystać cały lub wybrać potrzebne materiały.                                                                                            | 5                  |
| 5   | Zapisanie proponowanych rozwiązań na arkuszu.                                                                          | Wręczamy każdemu uczniowi arkusz, na którym każdy osobno notuje swoje propozycje (patrz: materiały dla nauczyciela – <b>karta pomysłów indywidualnych</b> ) poprzez rysunek lub max. dwa słowa.  | 10                 |

**CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA**

| Lp. | Opis kolejnych działań                                                                                                                                  | Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)                       | Czas trwania w min |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 6   | Dyskusja nad propozycjami. Każdy omawia swoje propozycje (w rundach, każdy po 1 pomysł na rundę) pomagając sobie arkuszem.                              | Należy dyskretnie dopilnować, aby każdy mógł się wypowiedzieć.                   | 10                 |
| 7   | Naklejenie wszystkich arkuszy na papier pakowy, wybór po 1 najlepszym rozwiązaniu każdego ucznia – zakreślenie markerem 1 propozycji z każdego arkusza. | Po zajęciach naklejone arkusze należy powiesić lub zachować do następnych zajęć. | 5                  |
| 8   | Ustalenie przez grupę kolejnych działań w czasie następnych zajęć.                                                                                      |                                                                                  | 5                  |
| 9   | Wykonanie pierwszego prototypu (grupa wybiera jej zdaniem najłatwiejszy).                                                                               | Ukończony lub nie, prototyp należy przechować do następnych zajęć.               | 15                 |

**Konstruowanie, realizowanie prototypu i udoskonalenia**

| Lp. | Opis kolejnych działań                                                                          | Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)                                                        | Czas trwania w min |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 1   | Testowanie pierwszego prototypu.                                                                | Testy wstępne mogą odbywać się z niższej wysokości, niż test ostateczny.                                          | 5                  |
| 2   | Wykonanie prototypów wg pomysłów wszystkich członków grupy.                                     |                                                                                                                   | 50                 |
| 3   | Wstępne testowanie prototypów.                                                                  | Testy wstępne mogą odbywać się z niższej wysokości, niż test ostateczny.                                          | ok. 20             |
| 4   | Wybór właściwej metody konstrukcji – grupa podejmuje decyzję, który prototyp będzie doskonalić. |                                                                                                                   | 5                  |
| 5   | Generowanie pomysłów na udoskonalenie prototypu.                                                | W oparciu o takie same arkusze jak w 9.1 . Po zajęciach arkusze należy powiesić lub zachować do następnych zajęć. | 10                 |

**Testowanie**

| Lp. | Opis kolejnych działań                        | Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie) | Czas trwania w min |
|-----|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------|
| 1   | Konstrukcja prototypu wraz z udoskonaleniami. |                                                            | 10                 |



CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

| Lp. | Opis kolejnych działań                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)                                                                                                                                                          | Czas trwania w min |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 2   | <b>Lot próbny</b> – próba generalna, ewentualne poprawki.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Próbę można przeprowadzać np. z okna klasy – z uwaga na bezpieczeństwo (przydatna dodatkowa osoba dorosła do wypuszczania prototypu, gdy grupa obserwuje z dołu) lub z krzesła, gdy na zewnątrz pogoda nie sprzyja. | 10                 |
| 3   | <b>Lot właściwy</b><br>Zapis czasu, w którym prototyp pokonał określoną odległość w poziomie: Uczniowie otrzymują karteczki do zanotowania wyników pomiaru; ustawiają się kolejno w odległości 2,4,6,8,10m pod linią startu prototypu (można oznaczyć linie); uwalniający prototyp daje hasło pomiaru czasu w momencie rozpoczęcia lotu przez prototyp, uczniowie zapisują dokładny czas, w jakim prototyp minął ich stanowisko. | W razie potrzeby (np. prototyp skręcił, popsuł się – trzeba naprawić, ktoś wpadł na pomysł udoskonalenia...) pomiary należy powtórzyć.                                                                              | 20                 |
| 4   | Złożenie wyników zapisanych przez uczniów w formie jednej tabeli – sklejenie wszystkich karteczek w jedną tabelę.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Sklejenie wszystkich karteczek w jedną tabelę.                                                                                                                                                                      | 5                  |
| 5   | Wykonanie wykresu przedstawiającego pokonywanie kolejnych metrów w linii poziomej przez prototyp.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                     | 15                 |
| 6   | Wypełnienie karty efektywności prototypu.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                     | 10                 |
| 7   | Wypełnienie ankiet, kart oceny.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                     | 10                 |
| 8   | Sprząatanie pomieszczeń.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                     | 5                  |
| 9   | Jeśli czas pozostanie, oglądanie filmu nakręconego przez paralotniarzy z klubu Draco Volans.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                     | 5                  |

## 9. Materiały pomocnicze dla nauczyciela

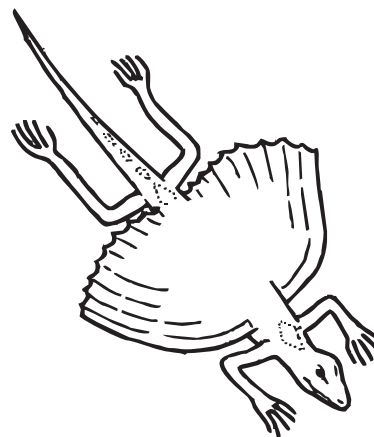
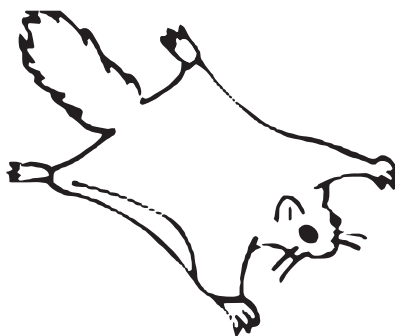
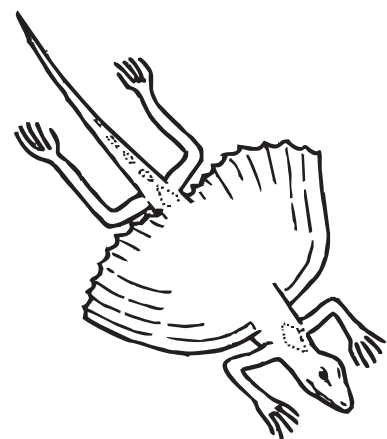
- ◆ Zajęcia „Ślizgiem bliżej” należy przeprowadzać z podziałem na grupy 5–6 osobowe.
- ◆ Uczniowie powinni zapoznać się z opisem założeń prototypu wcześniej, aby móc przygotować materiały do zajęć.
- ◆ Lot ślizgowy – poruszający się obiekt nie jest w jego trakcie napędzany.

## CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

- ◆ przykłady zwierząt wykorzystujących lot ślizgowy (poruszający się obiekt nie jest w jego trakcie napędzany):
  - *Draco volans*
  - assapan
  - polatucha północna
  - lotopałanka karłowata

**Karta pomysłów indywidualnych** (do wykorzystania w fazie planowania):

- ◆ Wypełnij wszystkie pola swoimi pomysłami (poprzez rysunek lub max. 2 słowa), to ułatwi Ci omawianie swoich pomysłów na forum grupy.
- ◆ **1 pole (latająca wiewiórka lub jaszczurka) = 1 pomysł**
- ◆ Po omówieniu pomysłów każdego z was, naklejcie wszystkie karty na 1 arkusz szarego papieru i zachowajcie – pomysły mogą się jeszcze przydać!





## 10. Karta efektywności ekonomicznej prototypu (relacja koszt–efekt)

(Należy przeprowadzić po zakończeniu testowania prototypu)

Wypełniają uczniowie pracujący w grupie nad projektem

| Lp.                 | Pomoc dydaktyczna | Ilość sztuk | Cena jednostkowa | Cena łączna |
|---------------------|-------------------|-------------|------------------|-------------|
| 1                   |                   |             |                  |             |
| 2                   |                   |             |                  |             |
| 3                   |                   |             |                  |             |
| 4                   |                   |             |                  |             |
| 5                   |                   |             |                  |             |
| 6                   |                   |             |                  |             |
| 7                   |                   |             |                  |             |
| 8                   |                   |             |                  |             |
| 9                   |                   |             |                  |             |
| <b>Suma kosztów</b> |                   |             |                  |             |

### Oszacowanie kosztów pracy

| Lp.          | Zadanie                                              | Czas wykonania (h) | Liczba osób | Łącznie osobogodzin pracy | Cena osobogodziny pracy (zł) | Koszt |
|--------------|------------------------------------------------------|--------------------|-------------|---------------------------|------------------------------|-------|
| 1            | Projekt prototypu.                                   |                    |             |                           |                              |       |
| 2            | Wykonanie prototypu.                                 |                    |             |                           |                              |       |
| 3            | Testowanie prototypu.                                |                    |             |                           |                              |       |
| 4            | Udoskonalenie prototypu.                             |                    |             |                           |                              |       |
| 5            | Pomiary w czasie lotu końcowego i wykonanie wykresu. |                    |             |                           |                              |       |
| <b>Suma:</b> |                                                      |                    |             |                           |                              |       |



## 11. Ankieta ewaluacyjna zajęć

(Należy przeprowadzić po zakończeniu testowania prototypu)

| Lp. | Pytanie do ucznia                                                        | Tak | Nie |
|-----|--------------------------------------------------------------------------|-----|-----|
| 1   | Czy jesteś zadowolony z efektów pracy Twojej grupy?<br>Dlaczego?         |     |     |
| 2   | Czy budowałeś kiedyś latawce?                                            |     |     |
| 3   | Czy polecilibyś te zajęcia koledze z młodszej klasy?<br>Dlaczego?        |     |     |
| 4   | Co zmienilibyś, gdybyś raz jeszcze przystępował do pracy nad prototypem? |     |     |

## 12. Karta samooceny ucznia

(Należy przeprowadzić po zakończeniu testowania prototypu)

Na podstawie karty efektywności ekonomicznej prototypu oblicz, jaki procent kosztów wykonania prototypu stanowiła Twoja praca w czasie zajęć. Weź pod uwagę tylko te czynności, w których brałeś udział.

Moja wypłata za pracę na prototypem wyniosłaby .....



### 13. Literatura uzupełniająca, zalecana podręczniki i artykuły

<http://www.youtube.com/watch?v=LuyIoP26WMU> – jaszczurki

- ◆ 2:19 – film o zachwycającym świecie jaszczurek; w tym *Draco volans*

<http://vimeo.com/3488852>

- ◆ 1:56 – film o latającym smoku – jaszczurce z rodzaju agamowatych; występującej w Azji południowo-wschodniej – na Filipinach, Borneo, Sumatrze oraz w Tajlandii, Wietnamie i Indonezji; długość 19–22 cm; nadrzewny tryb życia; szybuje na odległość 15 m; fałdy skóry rozpięte na wydłużonych, ruchomych żebrach

<http://www.youtube.com/watch?v=6cOSF2MGVzc&NR=1>

- ◆ 3:11 – zdjęcia „latających wiewiórek” z podkładem muzycznym

[http://www.youtube.com/watch?v=\\_ZgcBUx0Vwg&feature=related](http://www.youtube.com/watch?v=_ZgcBUx0Vwg&feature=related)

- ◆ 23 s; tłumaczenie angielskiego tekstu: Pomimo swej nazwy, „latające wiewiórki” wcale nie latają, one szybują. Naukowcy w Missouri kontynuują pracę nad poznaniem tych interesujących stworzeń. Posiadają one wolny fałd skóry, która naciąga się i utrzymuje wiewiórkę [w powietrzu]. Latające wiewiórki sterują lotem za pomocą szerokiego, płaskiego ogona. Jedynymi ssakami, które naprawdę latają... są nietoperze.

<http://www.youtube.com/watch?v=BC-LFfAuLDA&NR=1&feature=fvwp>

- ◆ 16 s – piękny lot Assapana (amerykańska wiewiórka latająca) w Fundy National Park w Kanadzie

[http://www.metacafe.com/watch/3144439/flying\\_snakes\\_and\\_leaping\\_lizards/](http://www.metacafe.com/watch/3144439/flying_snakes_and_leaping_lizards/)

- ◆ 1:48 – latająca żaba, latający wąż, latający gekon, latający smok, *Rhacophorus nigropalmatus*; Malezja; zdjęcia poklatkowe

<http://www.youtube.com/watch?v=qjXR2RY5k1c&NR=1>

- ◆ 3:49 – *Rhacophorus nigropalmatus* – latająca żaba Wallace’a; zdjęcia

<http://www.arkive.org/mahogany-glider/petaurus-gracilis/video-00.html>

- ◆ torbacz lotopałanka *Petaurus gracilis*: średnia długość: 624 mm, waga: 310 – 500g, szybuje do 60m, żyje w Australii

<http://www.youtube.com/watch?v=tY8qwsjCbI>

- ◆ 3:26 – film austriackiego klubu paralotniarzy „DracoVolans”

**59.**

## URZĄDZENIE DO SĄCZENIA.

Zbuduj urządzenie umożliwiające szybsze, niż normalnie, sączenie zawiesin, dzięki zastosowaniu podciśnienia. Przesącz za pomocą urządzenia sporządzony osad wodorotlenku magnezu.

### 1. Wariant 1 wykonania prototypu

- ◆ Zbuduj prototyp z wykorzystaniem dowolnych pomocy i narzędzi, wykorzystane materiały nie powinny kosztować łącznie więcej niż 50 zł.

### 2. Wariant 2 wykonania prototypu

Zbuduj prototyp wykorzystując następujące pomoce i narzędzia:

| Lp. | Pomoce i narzędzia                                                                                                | Ilość sztuk         |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 1   | kleje epoksydowy dwuskładnikowy lub klej termiczny (pistolet), lub silikon                                        | 1                   |
| 2   | rurki giętkie od kroplówki, lub ze sklepu zoologicznego                                                           | 50 cm               |
| 3   | strzykawka z plastikowym tłoczkiem o dużej pojemności (np. 50 lub 20 cm <sup>3</sup> )                            | 1                   |
| 4   | trójnik do rurek i łączniki – z kroplówki lub sklepu zoologicznego                                                | 1                   |
| 5   | słoik 500 cm <sup>3</sup> lub 1000cm <sup>3</sup> z zakrętką                                                      | 1                   |
| 6   | lejek oraz zakrętka od słoika 500 cm <sup>3</sup> (tak aby zmieściła się w lejku)                                 | 1                   |
| 7   | bibuła filtracyjna                                                                                                | 1                   |
| 8   | wentylki rowerowe (ewentualnie zawór trójdrożny lub guma wentylowa do samodzielnego zbudowania zaworów zwrotnych) | 2                   |
| 9   | gwóźdź, młotek, deseczka                                                                                          | 1                   |
| 10  | wiertło lub gruby gwóźdź do wykonania otworu w zakrętce                                                           | 1 całość            |
| 11  | sól magnezu                                                                                                       | ok. 10 g            |
| 12  | węglan sodu                                                                                                       | ok. 10 g            |
| 13  | woda destylowana                                                                                                  | 250 cm <sup>3</sup> |



### 3. Liczba bloków potrzebna do realizacji prototypu

- ◆ Dwa bloki 1,5 h każdy.

### 4. Realizowane treści podstawy programowej

| Przedmiot | Realizowana treść podstawy programowej                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fizyka    | <p><b>Właściwości materii</b></p> <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ posługuje się pojęciem ciśnienia (w tym ciśnienia hydrostatycznego i atmosferycznego)</li> <li>◆ formułuje prawo Pascala i podaje przykłady jego zastosowania</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Chemia    | <p><b>Substancje i ich właściwości</b></p> <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ opisuje proste metody rozdziału mieszanin i wskazuje te różnice między właściwościami fizycznymi składników mieszaniny, które umożliwiają ich rozdzielenie; sporządza mieszaniny i rozdziela je na składniki (np. wody i piasku, wody i soli kamiennej, kredy i soli kamiennej, siarki i opiółków żelaza, wody i oleju jadalnego, wody i atramentu)</li> </ul> <p><b>Sole</b></p> <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ wyjaśnia pojęcie reakcji strąceniowej; projektuje i wykonuje doświadczenie pozwalające otrzymywać sole w reakcjach strąceniowych; pisze odpowiednie równania reakcji w sposób cząsteczkowy i jonowy; na podstawie tabeli rozpuszczalności soli i wodorotlenków wnioskuje o wyniku reakcji strąceniowej</li> </ul> |

### 5. Kształcone kompetencje

- ◆ kompetencje matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo-techniczne,
- ◆ inicjatywność i przedsiębiorczość.

### 6. Cele zajęć blokowych

- ◆ budowa zestawu do sączenia pod zmniejszonym ciśnieniem, wraz z układem do obniżenia ciśnienia,
- ◆ otrzymanie i przesączenie osadu zasadowego wodorotlenku magnezu.

### 7. Oczekiwane osiągnięcia ucznia

Uczeń:

- ◆ buduje model lejka Buchnera,
- ◆ buduje układ wytwarzający podciśnienie wraz z zaworami zwrotnymi,
- ◆ przeprowadza sączenie otrzymanej zawiesiny pod zmniejszonym ciśnieniem.

## 8. Przykładowe rozwiązanie wariantu 2 – opis działań uczniów

### Planowanie i konstruowanie

| Lp. | Opis kolejnych działań                                                              | Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie) | Czas trwania w min |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------|
| 1   | Wykonanie lejka Buchnera.                                                           |                                                            | 30                 |
| 2   | Osadzenie lejka w zakrętce od słoika, oraz zamocowanie węża do odsysania powietrza. |                                                            | 30                 |
| 3   | Konstrukcja układu do odsysania powietrza.                                          |                                                            | 30                 |

### Testowanie, udoskonalenia

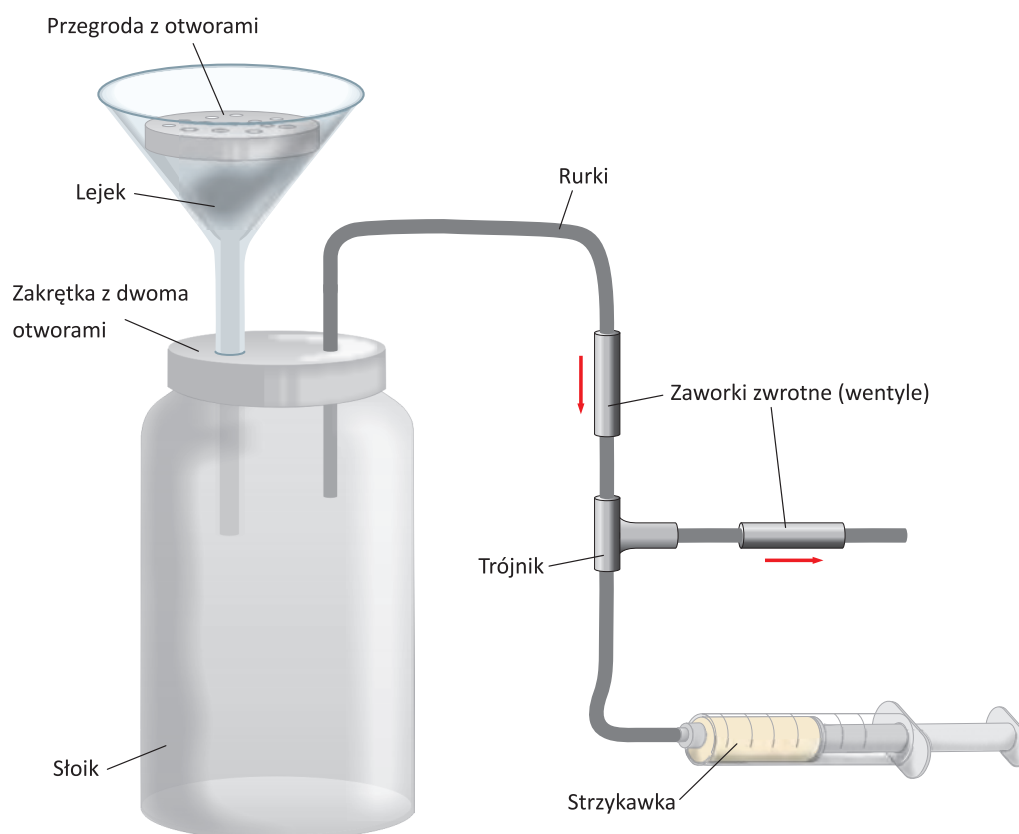
| Lp. | Opis kolejnych działań                                                                  | Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie) | Czas trwania w min |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------|
| 1   | Testowanie i udoskonalanie układu odsysania powietrza (skrócenie odpowiednich wężyków). |                                                            | 15                 |
| 2   | Próba szczelności, przygotowanie sączka                                                 |                                                            | 10                 |
| 3   | Test -sączenie wody.                                                                    |                                                            | 10                 |
| 4   | Przygotowanie osadu.                                                                    |                                                            | 15                 |
| 5   | Sączenie osadu.                                                                         |                                                            | 25                 |
| 6   | Oszacowanie efektywności, kosztów eksperymentu, kosztów pracy.                          |                                                            | 15                 |

## 9. Materiały pomocnicze dla nauczyciela

Zasadowy węglan magnezu, któremu można przypisać wzór:  $3\text{MgCO}_3 \cdot \text{Mg}(\text{OH})_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ , otrzymujemy, mieszając ze sobą roztwory wodne rozpuszczalnej soli magnezu np. siarczanu (VI) magnezu oraz węglanu sodu. Otrzymany osad zasadowego wodorotlenku magnezu można użyć na zajęciach dla drugiego roku programu, dotyczących kamienia kotłowego.

Przegrodę z otworami można otrzymać, wykonując za pomocą gwoźdźka wiele otworów w zakrętce od słoika, lub innym sztywnym krążku mieszczącym się w lejku. Możliwe jest także wykonanie (wytopienie) otworów w zakrętce z tworzywa sztucznego za pomocą gorącego gwoźdźka – zwrócić wtedy jednak trzeba baczność uwagę na bezpieczeństwo uczniów (możliwość poparzenia). Krążek lub zakrętkę z dziurkami należy wkleić, za pomocą silikonu lub kleju, do lejka.

Połączenie lejka oraz rurki z zakrętką w słoiku musi być szczelne. Uszczelnione silikonem lub klejem. Wentylki mogą być zakupione gotowe, ale równie dobrze uczniowie mogą je wykonać samodzielnie z gumy wentylowej i cienkich rurek, można także użyć zaworu trójdrożnego. Na rys. 1. przedstawiono schemat prototypu. Strzałki przy wentylach rowerowych pokazują kierunek, w jakim wentylek ma przepuszczać powietrze.



Rys. 1. Schemat prototypu.

## 10. Karta efektywności ekonomicznej prototypu (relacja, koszt, efekt)

(Należy przeprowadzić po zakończeniu testowania prototypu)

| Lp.                 | Pomoc dydaktyczna | Ilość sztuk | Cena jednostkowa | Cena łączna |
|---------------------|-------------------|-------------|------------------|-------------|
| 1                   |                   |             |                  |             |
| 2                   |                   |             |                  |             |
| 3                   |                   |             |                  |             |
| 4                   |                   |             |                  |             |
| 5                   |                   |             |                  |             |
| 6                   |                   |             |                  |             |
| 7                   |                   |             |                  |             |
| 8                   |                   |             |                  |             |
| 9                   |                   |             |                  |             |
| 10                  |                   |             |                  |             |
| 11                  |                   |             |                  |             |
| <b>Suma kosztów</b> |                   |             |                  |             |

### Oszacowanie kosztów pracy

| Lp.          | Zadanie | Czas wykonania (h) | Liczba osób | Łącznie osobogodzin pracy | Cena osobogodziny pracy (zł) | Koszt |
|--------------|---------|--------------------|-------------|---------------------------|------------------------------|-------|
| 1            |         |                    |             |                           |                              |       |
| 2            |         |                    |             |                           |                              |       |
| 3            |         |                    |             |                           |                              |       |
| 4            |         |                    |             |                           |                              |       |
| 5            |         |                    |             |                           |                              |       |
| 6            |         |                    |             |                           |                              |       |
| 7            |         |                    |             |                           |                              |       |
| 8            |         |                    |             |                           |                              |       |
| <b>Suma:</b> |         |                    |             |                           |                              |       |

## 11. Ankieta ewaluacyjna zajęć

| Lp. | Pytanie do ucznia                                                                                       | Tak | Raczej tak | Trudno powiedzieć | Nie | Zdecydowanie nie |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------------|-------------------|-----|------------------|
| 1   | Czy uważasz ze zajęcia były interesujące?                                                               |     |            |                   |     |                  |
| 2   | Czy umiesz, wyjaśnić dlaczego w zbudowanym przez Ciebie urządzeniu można szybciej przesączyć zawiesinę? |     |            |                   |     |                  |
| 3   | Czy umiał byś zbudować samodzielnie w domu układ do wytwarzania podciśnienia?                           |     |            |                   |     |                  |
| 4   | Czy masz pomysł (pomysły) jak usprawnić zbudowany przez Ciebie model?                                   |     |            |                   |     |                  |

## 12. Karta samooceny ucznia

|                                                                                    |                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Uważam, że mój wkład w pracę grupy był:                                            | bardzo duży, duży, średni, mały, bardzo mały      |
| Współpraca z koleżankami i kolegami w grupie układała mi się:                      | bardzo dobrze, dobrze, normalnie, źle, bardzo źle |
| Wśród koleżanek i kolegów w grupie była osoba/osoby które przeszkadzały mi w pracy | tak, nie                                          |
| Wolałbym/wolałabym wykonywać to zadanie w grupie:                                  | większej, mniejszej, takiej jak obecnie           |



**60.**

## POJAZD PŁYWAJĄCY.

Zbuduj pojazd pływający po wodzie, napędzany energią uzyskiwaną w drodze reakcji chemicznej, którego napęd będzie działał bez przerwy co najmniej przez 60 sekund. Jeżeli pojazd będzie posiadał reaktor chemiczny, pracujący pod zwiększonym ciśnieniem, musi on być wyposażony w zawór bezpieczeństwa.

### 1. Wariant 1 wykonania prototypu

Zbuduj prototyp z wykorzystaniem dowolnych pomocy i narzędzi, wykorzystane materiały nie powinny kosztować łącznie więcej niż 50 zł.

### 2. Wariant 2 wykonania prototypu

Zbuduj prototyp wykorzystując następujące pomoce i narzędzia:

| Lp. | Pomoce i narzędzia                                                                                              | Ilość sztuk         |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 1   | kleje: super glue, epoksydowy lub termiczny, ewentualnie silikon                                                | 1                   |
| 2   | styropian o grubości min. 25 mm, rozmiar około 70*200 mm                                                        | 1                   |
| 3   | rurki giętkie od kroplówki lub ze sklepu zoologicznego                                                          | 50 cm               |
| 4   | trójkąt do rurek i łączniki – z kroplówki lub sklepu zoologicznego                                              | 1                   |
| 4   | naczynie z tworzywa sztucznego z zakrętką o pojemności 130–200 cm <sup>3</sup><br>np. pojemnik na mocz z apteki | 1                   |
| 5   | nóż do wycinania styropianu, nożyczki                                                                           |                     |
| 6   | węglan lub wodorowęglan sodu (soda oczyszczona),                                                                | 10 łyżek            |
| 7   | ocet spożywczy (lub inny kwas)                                                                                  | 300 cm <sup>3</sup> |
| 8   | balon, oraz kawałek gumy np. z rękawiczek lateksowych lub innego balonu                                         | 1                   |
| 9   | giętka plastyczna blaszka jako zaciskacz do rurek                                                               | 2                   |
| 10  | rurki termokurczliwe i inne rurki                                                                               | 4 cm                |
| 11  | ostrzy spiczasty nóż, wiertło, gwóźdź                                                                           | 1                   |
| 12  | zbiornik z wodą- miednica, akwarium (bez org. żywych)                                                           | 1                   |

### 3. Liczba bloków potrzebna do realizacji prototypu

- ◆ Trzy bloki 1,5 h każdy

### 4. Realizowane treści podstawy programowej

| Przedmiot | Realizowana treść podstawy programowej                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fizyka    | <p><b>Właściwości materii</b><br/>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ posługuje się pojęciem ciśnienia (w tym ciśnienia hydrostatycznego i atmosferycznego)</li> <li>◆ formułuje prawo Pascala i podaje przykłady jego zastosowania</li> <li>◆ analizuje i porównuje wartości sił wyporu dla ciał zanurzonych w cieczy lub gazie</li> <li>◆ wyjaśnia pływanie ciał na podstawie prawa Archimedesesa</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Chemia    | <p><b>Reakcje chemiczne</b><br/>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ oblicza masy cząsteczkowe prostych związków chemicznych; dokonuje prostych obliczeń związanych z zastosowaniem prawa stałości składu i prawa zachowania masy</li> </ul> <p><b>Powietrze i inne gazy</b><br/>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ pisze równania reakcji otrzymywania: tlenu, wodoru i tlenku węgla(IV) (np. rozkład wody pod wpływem prądu elektrycznego, spalanie węgla)</li> </ul> <p><b>Sole</b><br/>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ wymienia zastosowania najważniejszych soli: węglanów, azotanów(V), siarczanów(VI), fosforanów(V) i chlorków</li> </ul> <p><b>Pochodne węglowodorów. Substancje chemiczne o znaczeniu biologicznym</b><br/>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ bada i opisuje właściwości kwasu octowego (reakcja dysocjacji elektrolitycznej, reakcja z zasadami, metalami i tlenkami metali)</li> </ul> |

### 5. Kształcone kompetencje

- ◆ kompetencje matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo-techniczne,
- ◆ inicjatywność i przedsiębiorczość.

### 6. Cele zajęć blokowych

- ◆ budowa reaktora chemicznego wraz z zaworem bezpieczeństwa, oraz modelu statku napędzanego energią z reaktora (ciśnienie gazu).

## 7. Oczekiwane osiągnięcia ucznia

Uczeń:

- ◆ buduje model statku unoszący się na wodzie,
- ◆ buduje reaktor chemiczny,
- ◆ zabezpiecza reaktor samodzielnie wykonanym zaworem bezpieczeństwa,
- ◆ udoskonala model, wprowadzając dodatkowe elementy (ster, zawory, zbiornik wyrównawczy).

## 8. Przykładowe rozwiązanie wariantu 2 – opis działań uczniów

Planowane i dokonywanie wstępnych prób

| Lp. | Opis kolejnych działań                                                                   | Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)                                                                      | Czas trwania w min |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 1   | Wybranie reakcji napędzającej prototyp, kontrola czy zachodzi zgodnie z przewidywaniami. | Na podstawie prawa zachowania masy stwierdzenie czy lepszym materiałem będzie $\text{Na}_2\text{CO}_3$ czy też $\text{NaHCO}_3$ | 20                 |
| 2   | Oszacowanie masy elementów statku.                                                       |                                                                                                                                 | 15                 |
| 2   | Zmierzenie wyporności styropianu, dobranie jego wielkości, wycięcie kadłuba.             |                                                                                                                                 | 30                 |
| 3   | Opracowanie metody wydrążenia otworów w pokrywce od reaktora, wydrążenie 2 otworów.      |                                                                                                                                 | 15                 |
| 4   | Osadzenie w otworach wężyków.                                                            |                                                                                                                                 | 10                 |

Konstruowanie, realizowanie prototypu i udoskonalenia

| Lp. | Opis kolejnych działań                            | Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie) | Czas trwania w min |
|-----|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------|
| 1   | Budowa zaworu bezpieczeństwa, kontrola działania. |                                                            | 25                 |
| 2   | Instalacja rurki napędowej na kadłubie statku.    |                                                            | 15                 |
| 3   | Instalacja reaktora na modelu, wyważanie modelu.  |                                                            | 25                 |
| 4   | Próby napędu, dobór dyszy napędowej .             |                                                            | 25                 |

## Testowanie

| Lp. | Opis kolejnych działań                                                                                                         | Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie) | Czas trwania w min |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------|
| 1   | Dodanie urządzenia buforującego (balonu), dodanie trójkąta, lub nowy otwór w pokrywie reaktora.                                |                                                            | 20                 |
| 2   | Dodanie ewentualnych zaworów (zaciskaczy) dodanie steru kierunkowego.                                                          |                                                            | 15                 |
| 3   | Wymiana dyszy napędzającej, dobranie odpowiedniej średnicy dla optymalnego układu prędkość maksymalna – czas działania napędu. |                                                            | 20                 |
| 4   | Ostateczny test z pomiarem czasu działania – czy model spełnia założenia?                                                      |                                                            | 15                 |
| 5   | Oszacowanie efektywności, kosztów eksperymentu, kosztów pracy.                                                                 |                                                            | 20                 |

## 9. Materiały pomocnicze dla nauczyciela

Przy budowie modelu bardzo ważna jest kontrola szczelności układu. Nie może on posiadać nieszczelności, bowiem ilość powstającego gazu jest nieduża, a ciśnienie stosunkowo wysokie. Nie jest ono niebezpieczne – zawór bezpieczeństwa to kawałek rurki z założoną i naciągniętą gumą (można ją przyczepić gumką recepturką, przy nadmiernym wzroście ciśnienia gumka po prostu pęknie). Najlepszy efekt uzyskuje się dla dyszy napędowej o małej średnicy. Wskazane jest, aby „reaktor chemiczny” miał zakręcaną pokrywkę, bowiem łatwiej jest wtedy uzyskać szczelność. W układzie przedstawionym na zdjęciu, trójkąt jest umieszczony w pokrywie reaktora, w praktyce nie ma znaczenia, gdzie będzie się on znajdował i może być odsunięty dalej od reaktora. Możliwe jest także wykonanie dwóch otworów w pokrywie – wtedy trójkąt jest zbędny (wąż w jednym otworze łączymy z dyszą, a w drugim z zaworem bezpieczeństwa lub balonem – który pełni rolę zaworu bezpieczeństwa). Dużym problemem jest takie dodanie kwasu, aby jak najmniej stracić powstającego tlenku węgla (IV). Rozwiązaniem może być umieszczenie kwasu w drugim naczyniu wewnątrz reaktora, i „przewrócenie” tego naczynia dopiero po zamknięciu reaktora. Rozwiązanie, w którym kwas stopniowo „dokapywał” do wodorowęglanu, niestety jest dobre dla bardziej stężonych kwasów. Stosowanie takich kwasów, ze względów bezpieczeństwa, odradza się. Założenia do eksperymentu nie wykluczają, aby uczniowie najpierw, kilkakrotnie uruchamiając reaktor, napełnili balon gazem, a dopiero później, za pomocą zaworu, uruchomili napęd. Poniżej, na fotografiach, przedstawiono działający model tak napędzanego statku, przy czym jako kadłuba użyto

**CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA**

element z zabawki, oraz zrezygnowano z zaworu bezpieczeństwa (jego rolę pełnił balon). Kadłub statku najłatwiej jest wykonać ze styropianu. Uczniowie w trakcie prób powinni uświadomić sobie, że powinien mieć on opływowe kształty.



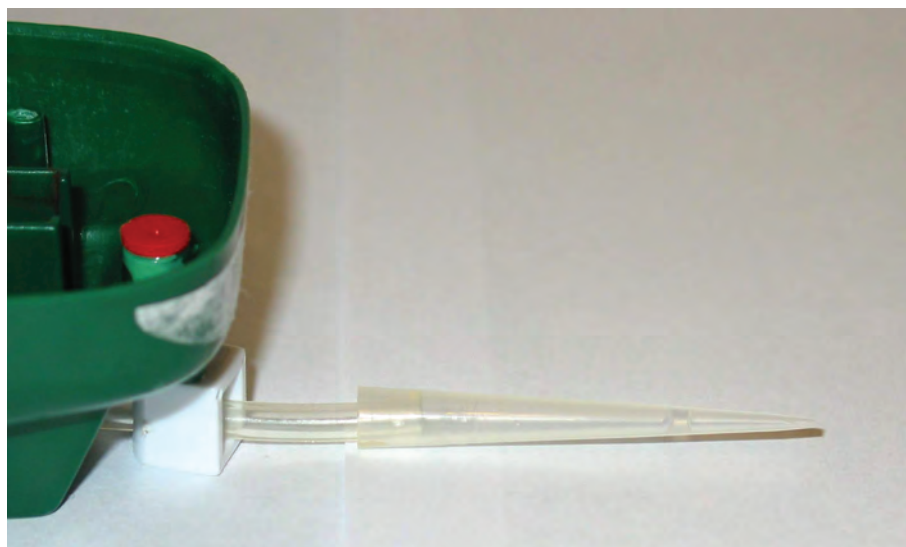
Fot.1. Kompletny model z napelnionym balonem.  
Pomiędzy balonem a reaktorem umieszczono zaciskacz.



Fot. 2. Model po zdemontowaniu balonu.



CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA



Fot. 3. Dysza napędzająca.



Fot. 4. Reaktor chemiczny.

## 10. Karta efektywności ekonomicznej prototypu (relacja, koszt, efekt)

(Należy przeprowadzić po zakończeniu testowania prototypu)

| Lp.                 | Pomoc dydaktyczna | Ilość sztuk | Cena jednostkowa | Cena łączna |
|---------------------|-------------------|-------------|------------------|-------------|
| 1                   |                   |             |                  |             |
| 2                   |                   |             |                  |             |
| 3                   |                   |             |                  |             |
| 4                   |                   |             |                  |             |
| 5                   |                   |             |                  |             |
| 6                   |                   |             |                  |             |
| 7                   |                   |             |                  |             |
| 8                   |                   |             |                  |             |
| 9                   |                   |             |                  |             |
| 10                  |                   |             |                  |             |
| 11                  |                   |             |                  |             |
| <b>Suma kosztów</b> |                   |             |                  |             |

### Oszacowanie kosztów pracy

| Lp.          | Zadanie | Czas wykonania (h) | Liczba osób | Łącznie osobogodzin pracy | Cena osobogodziny pracy (zł) | Koszt |
|--------------|---------|--------------------|-------------|---------------------------|------------------------------|-------|
| 1            |         |                    |             |                           |                              |       |
| 2            |         |                    |             |                           |                              |       |
| 3            |         |                    |             |                           |                              |       |
| 4            |         |                    |             |                           |                              |       |
| 5            |         |                    |             |                           |                              |       |
| 6            |         |                    |             |                           |                              |       |
| 7            |         |                    |             |                           |                              |       |
| 8            |         |                    |             |                           |                              |       |
| 9            |         |                    |             |                           |                              |       |
| <b>Suma:</b> |         |                    |             |                           |                              |       |



## 11. Ankieta ewaluacyjna zajęć

| Lp. | Pytanie do ucznia                                                     | Tak | Raczej tak | Trudno powiedzieć | Nie | Zdecydowanie nie |
|-----|-----------------------------------------------------------------------|-----|------------|-------------------|-----|------------------|
| 1   | Czy uważasz że zajęcia były interesujące?                             |     |            |                   |     |                  |
| 2   | Czy wiesz po co w reaktorze umieściliśmy zawór bezpieczeństwa         |     |            |                   |     |                  |
| 3   | Czy umiał byś zbudować statek o innym napędzie?                       |     |            |                   |     |                  |
| 4   | Czy masz pomysł (pomysły) jak usprawnić zbudowany przez Ciebie model? |     |            |                   |     |                  |

## 12. Karta samooceny ucznia

|                                                                                           |                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| <b>Uważam, że mój wkład w pracę grupy był:</b>                                            | bardzo duży, duży, średni, mały, bardzo mały      |
| <b>Współpraca z koleżankami i kolegami w grupie układała mi się:</b>                      | bardzo dobrze, dobrze, normalnie, źle, bardzo źle |
| <b>Wśród koleżanek i kolegów w grupie była osoba/osoby które przeszkadzały mi w pracy</b> | tak, nie                                          |
| <b>Wolałbym/wolałabym wykonywać to zadanie w grupie:</b>                                  | większej, mniejszej, takiej jak obecnie           |



**61.**

## MAKIETA TERENU SZKOŁY.

Wykonajcie makietę całego terenu szkoły, uwzględniając budynki szkolne oraz ich otoczenie (boisko, roślinność). Wszystkie obiekty powinny być wykonane w odpowiednio dobranej skali. Jeśli teren szkoły nie jest płaski, uwzględnijcie w waszej makiecie ukształtowanie terenu. Dobierając materiały do wykonania makiety, postarajcie się przynajmniej w części uwzględnić surowce, które pochodzą z odzysku (recykling).

### 1. Wariant 1 wykonania prototypu

Zbudujcie makietę z wykorzystaniem dowolnych pomocy i narzędzi.

### 2. Wariant 2 wykonania prototypu

Zbudujcie makietę wykorzystując następujące pomoce i narzędzia (podano również te, które są potrzebne do wykonania pomiarów):

| Lp.                                                                                               | Pomoce i narzędzia                                                                    | Ilość sztuk/klasę      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| 1                                                                                                 | taśma miernicza                                                                       | 2                      |
| 2                                                                                                 | busola                                                                                | 2                      |
| 3                                                                                                 | gnomon (tyczka o dł. 1 metra)                                                         | 1                      |
| 4                                                                                                 | niwelator szkolny                                                                     | 1                      |
| 5                                                                                                 | tektura lub inny materiał na podstawę modelu                                          | 1 m <sup>2</sup>       |
| 6                                                                                                 | styropian                                                                             | 0,2 m <sup>3</sup>     |
| 7                                                                                                 | materiał na wykonanie wypukłych form terenu (masa papierowa/masa solna/papier + klej) | 0,2 m <sup>3</sup>     |
| 8                                                                                                 | tektura, bristol                                                                      | 1 arkusz (70 x 100 cm) |
| 9                                                                                                 | (ewentualnie) pianka modelarska                                                       | 1 arkusz (70 x 100 cm) |
| 10                                                                                                | farby, pędzle                                                                         | 2 komplety             |
| 11                                                                                                | linijki, noże do papieru, nożyczki, pisaki                                            |                        |
| Materiały na wykonanie niwelatora szkolnego (jeśli w szkole nie ma niwelatora, a jest potrzebny): |                                                                                       |                        |
| 12                                                                                                | listwa drewniana o przekroju 4 cm x 4 cm i długości 96 cm                             | 1 sztuka               |
| 13                                                                                                | listwa drewniana o przekroju 4 cm x 4 cm i długości 50 cm                             | 1 sztuka               |

**CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA**

| Lp. | Pomoce i narzędzia | Ilość sztuk/klase |
|-----|--------------------|-------------------|
| 14  | pion               | 1 sztuka          |
| 15  | gwoździe           | 4–6 sztuk         |
| 16  | kątowniki metalowe | 2 sztuki          |

### 3. Liczba bloków potrzebna do realizacji prototypu

- ◆ Trzy bloki 1,5 h każdy.

### 4. Realizowane treści podstawy programowej

| Przedmiot  | Realizowana treść podstawy programowej                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Matematyka | <p><b>Liczby wymierne dodatnie</b><br/>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ dodaje, odejmuje, mnoży i dzieli liczby wymierne zapisane w postaci ułamków zwykłych lub rozwinięć dziesiętnych skończonych zgodnie z własną strategią obliczeń (także z wykorzystaniem kalkulatora);</li> <li>◆ oblicza wartości nieskomplikowanych wyrażeń arytmetycznych zawierających ułamki zwykłe i dziesiętne</li> <li>◆ stosuje obliczenia na liczbach wymiernych do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym, w tym do zamiany jednostek (jednostek prędkości, gęstości itp.)</li> </ul> <p><b>Liczby wymierne (dodatnie i niedodatnie)</b><br/>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ dodaje, odejmuje, mnoży i dzieli liczby wymierne</li> <li>◆ oblicza wartości nieskomplikowanych wyrażeń arytmetycznych zawierających liczby wymierne</li> </ul> <p><b>Figury płaskie</b><br/>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ oblicza pola i obwody trójkątów i czworokątów</li> <li>◆ zamienia jednostki pola</li> <li>◆ oblicza wymiary wielokąta powiększonego lub pomniejszonego w danej skali</li> </ul> |
| Geografia  | <p><b>Mapa – umiejętności czytania, interpretacji i posługiwania się mapą</b><br/>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ wykazuje znaczenie skali mapy w przedstawianiu różnych informacji geograficznych na mapie; posługuje się skalą mapy do obliczenia odległości w terenie</li> <li>◆ posługuje się w terenie planem, mapą topograficzną, turystyczną, samochodową (m.in. orientuje mapę oraz identyfikuje obiekty geograficzne na mapie i w terenie)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

**CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA**

| Przedmiot          | Realizowana treść podstawy programowej                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Informatyka        | <p><b>Wyszukiwanie i wykorzystywanie (gromadzenie, selekcjonowanie, przetwarzanie) informacji z różnych źródeł; współtworzenie zasobów w sieci</b></p> <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ pobiera informacje i dokumenty z różnych źródeł, w tym internetowych, ocenia pod względem treści i formy ich przydatność do wykorzystania w realizowanych zadaniach i projektach</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                         |
| Zajęcia techniczne | <p><b>Rozpoznaje i rozumie potrzebę budowania różnych typów modeli</b></p> <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ wykonuje pomiary i weryfikuje rozwiązania modelowe w odniesieniu do rozwiązań rzeczywistych – wyjaśnia konieczność stosowania skali w modelarstwie.</li> </ul> <p><b>Bezpiecznie posługuje się narzędziami i przyrządami modelarskimi</b></p> <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ posługuje się narzędziami do precyzyjnej obróbki ręcznej: drewna, metali, tworzyw sztucznych, papieru;</li> <li>◆ montuje modele z drewna, papieru, tworzyw sztucznych, metali.</li> </ul> |

## 5. Kształcone kompetencje

- ◆ kompetencje matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo-techniczne,
- ◆ umiejętność uczenia się,
- ◆ kompetencje informatyczne.

## 6. Cele zajęć blokowych

- ◆ zaplanowanie koniecznych do realizacji zadania działań,
- ◆ samodzielne wykonanie niwelatora (jeśli szkoła nie posiada instrumentu, a jest potrzeba wykonania pomiarów wysokości)
- ◆ wykonanie niezbędnych pomiarów budynku i innych obiektów na terenie szkoły,
- ◆ wyznaczenie kierunku północnego przy pomocy busoli oraz określenie azymutów obiektów,
- ◆ wykonanie makiety.

## 7. Oczekiwane osiągnięcia ucznia

Uczeń:

- ◆ wyjaśnia sposoby pomiaru wysokości względnej form terenu, wysokości budynków i drzew,



## CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

- ◆ mierzy wysokości w terenie,
- ◆ mierzy odległości w terenie,
- ◆ wyznacza kierunek północny,
- ◆ wyznacza azymuty obiektów na terenie należącym do szkoły,
- ◆ posługuje się skalą do obliczenia odległości na makiecie,
- ◆ wykonuje makietę budynku szkoły i innych obiektów położonych na terenie należącym do szkoły.

## 8. Przykładowe rozwiązanie wariantu 2 – opis działań uczniów

### 8.1 (Pierwsze zajęcia)

| Lp. | Opis kolejnych działań                                                                     | Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Czas trwania w min |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 1   | Zapoznanie uczniów z zadaniem, które mają wykonać.                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 5 min              |
| 2   | Zaplanowanie sposobu realizacji zadania, opracowanie przez uczniów listy działań.          | <p>1. Uczniowie wspólnie opracowują zakres tematyczny oraz sposób realizacji zadania („burza mózgów”).</p> <p>2. Uczniowie porządkują wypisane zadania w grupy tematyczne.</p> <p>3. Uczniowie wybierają zadanie, które będą realizować. W ten sposób powstaną w klasie grupy zadaniowe (np. pomiary wysokości).</p> <p>Ponieważ zadanie będzie realizowane w czasie 3 spotkań, należy tak ustalić zadania grup, aby każdy uczeń wykonywał określone zadanie w czasie wszystkich spotkań. Należy również tak zaplanować pracę grup w czasie dokonywania pomiarów, aby można było nadzorować pracę uczniów na tym samym terenie.</p> | 15 min             |
| 3   | Wymiana doświadczeń między uczniami tworzącymi grupę na temat sposobów realizacji zadania. | Uczniowie w grupach planują pracę, poszukują metod rozwiązania problemu.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 10 min             |

**CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA**

| Lp. | Opis kolejnych działań                                                                                  | Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)                                                                                                                                                                                                                 | Czas trwania w min |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 4   | Opracowywanie metod wykonywania i dokumentowania pomiarów.                                              | Uczniowie zapoznają się z metodami wykonywania pomiarów. Mogą korzystać z zasobów Internetu. Przygotowują dokumentację do pomiarów, które będą wykonywać (tabele). Ustalają sposoby pozyskania lub wykonania sprzętu (taśmy miernicze, niwelator szkolny, busoła).         | 20 min             |
| 5   | Wykonanie odręcznego rysunku i zaznaczenie obiektów, które będą uwzględnione w przygotowywanej makiety. | Uczniowie wychodzą na teren szkoły, decydują, które obiekty uwzględnią w swoim modelu, wykonują szkic terenu szkoły, brył budynków, zaznaczają ścieżki, roślinność itp. Jeśli szkoła zajmuje duży obszar, należy ustalić, która jego część będzie przedstawiona na modelu. | 20 min             |
| 6   | Zaplanowanie sposobu realizacji makiety, materiałów, z których zostanie wykonana.                       | Uczniowie decydują, jakie materiały będą potrzebne do wykonania makiety.                                                                                                                                                                                                   | 10 min             |
| 7   | Podsumowanie pierwszego etapu pracy.                                                                    | Spotkanie całej klasy, każda grupa przedstawia efekty swojej pracy, pomysły na wykonanie pomiarów i makiety, przedstawia listę potrzebnych przyrządów i materiałów. Ustalenie osób odpowiedzialnych za ich pozyskanie.                                                     | 10 min             |

**8.2 (Drugie zajęcia)**

| Lp. | Opis kolejnych działań                | Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)                                                                                                                                                                                                                | Czas trwania w min |
|-----|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 1.  | Przygotowanie przyrządów pomiarowych. | Jeśli jest taka potrzeba, uczniowie wykonują niwelator szkolny (załącznik 1). Przed zajęciami powinni przygotować elementy potrzebne do wykonania przyrządu. W czasie, gdy część uczniów wykonuje niwelator, inna grupa może przygotowywać materiały do wykonania modelu. | 10 min             |

**CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA**

| Lp. | Opis kolejnych działań                                                 | Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Czas trwania w min |
|-----|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 2.  | Wykonanie pomiarów, sporządzanie dokumentacji.                         | Uczniowie w grupach wykonują pomiary: <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ obrysu zewnętrznego budynków,</li> <li>◆ odległości (między obiektami, wymiary boiska itp.),</li> <li>◆ położenia obiektów (azymuty) (załącznik 2),</li> <li>◆ wysokości względnej terenu (załącznik 3),</li> <li>◆ wysokości budynku szkolnego (załącznik 4),</li> <li>◆ wysokości drzew (załącznik 5).</li> </ul> | 40 min             |
| 3.  | Ustalenie skali, w której zostanie wykonana makieta.                   | Uczniowie analizują wyniki pomiarów, wspólnie ustalają skalę makiety.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 5 min              |
| 4.  | Przeliczanie wymiarów rzeczywistych z zastosowanie odpowiedniej skali. | Uczniowie przeliczają wymiary rzeczywiste do wybranej skali. Zapisują wyniki w przygotowanych tabelach.                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 25 min             |
| 5.  | Podsumowanie drugiego etapu pracy.                                     | Uczniowie omawiają wykonaną pracę, sprawdzają, czy posiadają wszystkie konieczne do wykonania makiety dane pomiarowe, podejmują ostateczną decyzję odnośnie materiałów, z których będą wykonywać pracę.                                                                                                                                                                                            | 10 min             |

**8.3 (Trzecie zajęcia)**

| Lp. | Opis kolejnych działań                    | Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)                                                                                                                                                                                    | Czas trwania w min |
|-----|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 1.  | Przygotowywanie elementów makiety szkoły. | Uczniowie w grupach wykonują elementy makiety (podstawa – rzeźba terenu, budynki, roślinność, obiekty sportowe itp.).                                                                                                                         | 40 min             |
| 2.  | Sporządzenie makiety.                     | Uczniowie umiejscawiają wykonane elementy na podstawie makiety, z zachowaniem właściwych odległości i kierunków między obiektami. Orientują makietę zgodnie z kierunkami świata, w rogu makiety rysują strzałkę wskazującą kierunek północny. | 30 min             |

**CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA**

| Lp. | Opis kolejnych działań                                                                        | Uwagi do realizacji dla nauczyciela (rysunki i fotografie)                                                      | Czas trwania w min |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 3.  | Ocena wykonanej pracy, wypełnienie dokumentacji zajęć (ankieta ewaluacyjna, karta samooceny). | Zajęcia można zakończyć krótką dyskusją na temat możliwości poprawy wyglądu otoczenia szkoły, wymiana pomysłów. | 15 min             |
| 4.  | Sprzątanie stanowiska pracy.                                                                  |                                                                                                                 | 5 min              |

## 9. Materiały pomocnicze dla nauczyciela

Jeśli uczniowie miałby kłopot z samodzielnym opracowaniem metod wykonania pomiarów, można im pomóc rozdając instrukcje:

- ◆ Instrukcja wykonania niwelatora szkolnego (załącznik 1),
- ◆ Instrukcja pomiarów azymutów (załącznik 2),
- ◆ Instrukcja pomiarów wysokości względnych (załącznik 3),
- ◆ Instrukcja pomiarów wysokości budynku szkolnego (załącznik 4),
- ◆ Instrukcja pomiarów wysokości drzewa (załącznik 5).



## 10. Karta efektywności ekonomicznej prototypu (relacja koszt–efekt)

(Należy przeprowadzić po zakończeniu testowania prototypu)

**Wypełniają uczniowie w grupach:**

| Lp.                 | Pomoc dydaktyczna | Ilość sztuk | Cena jednostkowa (zł) | Cena łączna (zł) |
|---------------------|-------------------|-------------|-----------------------|------------------|
| 1                   |                   |             |                       |                  |
| 2                   |                   |             |                       |                  |
| 3                   |                   |             |                       |                  |
| 4                   |                   |             |                       |                  |
| 5                   |                   |             |                       |                  |
| 6                   |                   |             |                       |                  |
| <b>Suma kosztów</b> |                   |             |                       |                  |

**Oszacowanie kosztów pracy:**

| Lp.          | Zadanie | Czas wykonania (h) | Liczba osób | Łącznie osobogodzin pracy | Cena osobogodziny pracy (zł) | Koszt (zł) |
|--------------|---------|--------------------|-------------|---------------------------|------------------------------|------------|
| 1            |         |                    |             |                           |                              |            |
| 2            |         |                    |             |                           |                              |            |
| 3            |         |                    |             |                           |                              |            |
| 4            |         |                    |             |                           |                              |            |
| <b>Suma:</b> |         |                    |             |                           |                              |            |



## 11. Ankieta ewaluacyjna zajęć

(Należy przeprowadzić po zakończeniu testowania prototypu)

| Lp. | Pytanie do ucznia                                                                                         | Tak | Raczej tak | Trudno powiedzieć | Nie | Zdecydowanie nie |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------------|-------------------|-----|------------------|
| 1   | Czy w czasie zajęć zdobyłeś/-aś nowe umiejętności?                                                        |     |            |                   |     |                  |
| 2   | Czy nauczyłaś/nauczyłeś się samodzielnie wykonywać pomiary?                                               |     |            |                   |     |                  |
| 3   | Czy umiesz samodzielnie zaprojektować wykonanie podobnego zadania?                                        |     |            |                   |     |                  |
| 4   | Czy te zajęcia były dla Ciebie ciekawe?                                                                   |     |            |                   |     |                  |
| 5   | Jeżeli uważasz, że można coś zmienić, ulepszyć w tych zajęciach, napisz tutaj:<br>.....<br>.....<br>..... |     |            |                   |     |                  |

## 12. Karta samooceny ucznia

(Należy przeprowadzić po zakończeniu testowania prototypu)

Określ w procentach wkład pracy każdego uczestnika waszej grupy w poszczególnych ćwiczeniach.

| Rodzaj czynności                                               | Ja | ..... | ..... | ..... |
|----------------------------------------------------------------|----|-------|-------|-------|
| Opracowanie metody wykonywania pomiarów i opracowania wyników. |    |       |       |       |
| Wykonanie pomiarów.                                            |    |       |       |       |
| Wykonanie makiety.                                             |    |       |       |       |

## 13. Literatura uzupełniająca

- Berne I., 1977, *Zajęcia w terenie, poradnik dla nauczycieli geografii*, WSiP, Warszawa,
- Tywoński K., 1983, *Pomoce dydaktyczne do geografii*, WSiP, Warszawa,
- <http://drzewa.nk4.netmark.pl/dodatki/pomiary/pomiary.php>.

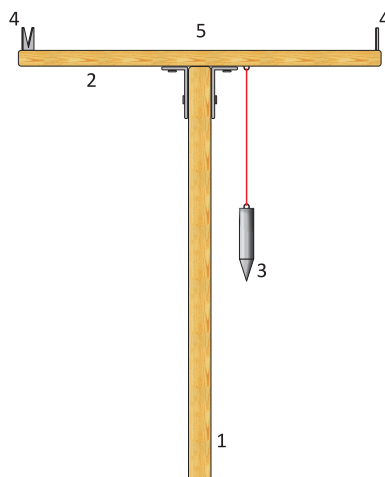
## 14. Załączniki

### Instrukcja wykonania niwelatora szkolnego (załącznik 1)

Niwelator szkolny to prosty przyrząd, który uczniowie mogą wykonać w trakcie zajęć lekcyjnych (rys. 1).

Materiały:

- ◆ listwa drewniana o przekroju 4 cm x 4 cm, długości 96 cm (1),
- ◆ listwa drewniana o przekroju 4 cm x 4 cm, długości 50 cm (2),
- ◆ zawieszony na lince pion (3),
- ◆ wycięte z grubej folii muszka i szczerbinka (4),
- ◆ kątowniki metalowe (5).



Rys. 1. Niwelator

Opis wykonania:

- ◆ Obie listwy połączyć za pomocą kątownika, na końcu poziomej listwy umieścić muszkę i szczerbinkę. Pion zawiesić na lince.

### Instrukcja pomiaru azymutu (załącznik 2)

Aby poprawnie umieścić obiekty, znajdujące się w pobliżu budynku szkolnego na szkicu i makiecie, należy zmierzyć azymuty tych obiektów, oraz odległości między punktem pomiaru a obiektami.

Azymut to kąt zawarty między kierunkiem północnym a kierunkiem na dany punkt. Azymut mierzony jest zgodnie z ruchem wskazówek zegara i wyrażony w mierze kątowej. Do pomiaru azymutu służy przyrząd, zwany busołą\*. Jest to kompas wyposażony w elementy celownicze. Są różne typy urządzeń, jednak zasada pomiaru jest podobna, należy:

## CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

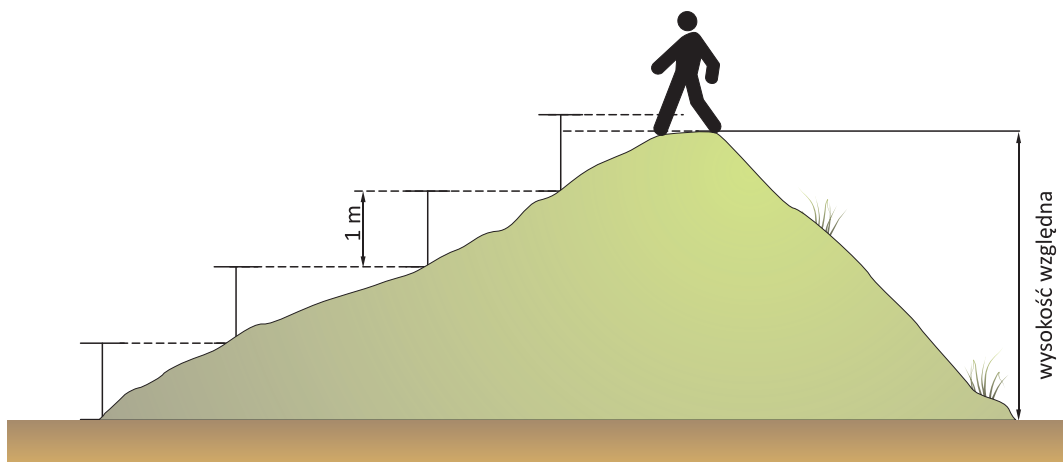
- ◆ stanąć twarzą w kierunku obiektu, podnieść poziomo ułożoną busolę na wysokość oczu, tak aby równocześnie widzieć muszkę, szczerbinę i obiekt,
- ◆ zorientować busolę, tzn. ułożyć muszkę i szczerbinę na linii N-S, ustawić busolę tak, aby koniec igły wskazywał  $0^\circ$  ( $360^\circ$ ),
- ◆ obrócić ruchomy pierścień busoli zgodnie z ruchem wskazówek zegara, kierując urządzenie celownicze na obiekt; szczerbinka pozostaje po stronie oka, muszka pokrywa się z obiektem,
- ◆ odczytać wartość azymutu.

\* Igła magnetyczna busoli wskazuje północny biegun magnetyczny Ziemi, który nie pokrywa się z biegunem geograficznym. Różnica między kierunkiem północy geograficznej i kierunkiem północy magnetycznej na terenie Polski jest niewielka, wynosi max  $2^\circ$ .

### Instrukcja pomiarów wysokości względnych (załącznik 3)

Wysokość względną możecie zmierzyć za pomocą niwelatora szkolnego (załącznik 1). Pomiar wysokości względnej rozpocznijcie od ustawienia niwelatora u podnóża wzniesienia. Wykonany wg instrukcji niwelator ma 100 cm wysokości, jeśli postawicie go w pozycji pionowej i popatrzyście w kierunku wzgórza, to możecie zaobserwować, gdzie na wzgórzu znajduje się punkt położony na tej samej wysokości (licząc od podnóża), co przyrząd celowniczy niwelatora (100 cm). Zapamiętajcie to miejsce, może tam stanąć jedna z osób, pracujących w Waszej grupie. Przetawcie w to miejsce niwelator i wykonajcie następny pomiar w ten sam sposób. Wykonując ostatni pomiar niwelatorem, zapewne poziom górnej części niwelatora (1 m) będzie sięgał ponad poziom wzniesienia. W profesjonalnych pomiarach geodezyjnych w takich sytuacjach znajduje zastosowanie łąta geodezyjna\*\*. Jeśli nie macie łąty i czasu na jej wykonanie, możecie ustawić jedną osobę z grupy w najwyższym punkcie wzniesienia, za pomocą niwelatora wycelować na nią, a następnie zmierzyć, na jakiej wysokości od powierzchni terenu znajduje się ten punkt (rys. 2). Tę wartość należy dodać do poprzednio zmierzonych metrów odcinków.

\*\* Łata geodezyjna – przyrząd pomiarowy, listwa z wyraźnym podziałem na odcinki, wskazujące odległości.

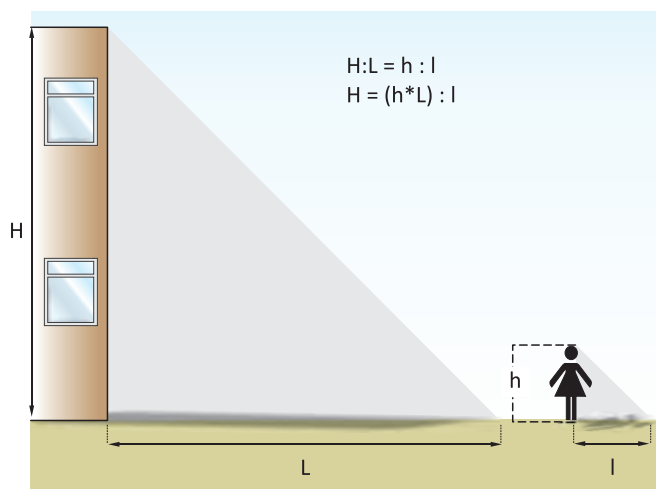


Rys. 2. Pomiar wysokości względnej pagórka

### Instrukcja pomiarów wysokości budynku szkolnego (załącznik 4)

Ze względu na bezpieczeństwo, musicie zrezygnować z najdokładniejszego pomiaru wysokości budynku – wejścia na dach i zmierzenia różnicy wysokości między dachem a powierzchnią terenu za pomocą linki z ciężarkiem. Pozostają więc pośrednie, mniej dokładne sposoby:

- ◆ Możecie ustawić przy ścianie budynku jedną osobę z grupy i zrobić jej zdjęcie na tle ściany, uchwyconej na całej wysokości. Następnie, znając wzrost tej osoby, możecie na zdjęciu spróbować porównać wysokości ściany do jej wzrostu.
- ◆ Możecie zmierzyć długość cienia rzucanego przez budynek szkolny (rys. 3). W tym samym momencie możecie zmierzyć cień jednej osoby z grupy. Jeśli wykorzystacie związek między wysokością kolegi a długością jego cienia i wysokością budynku, a długością rzucanego przez budynek cienia, możecie obliczyć wysokość budynku.

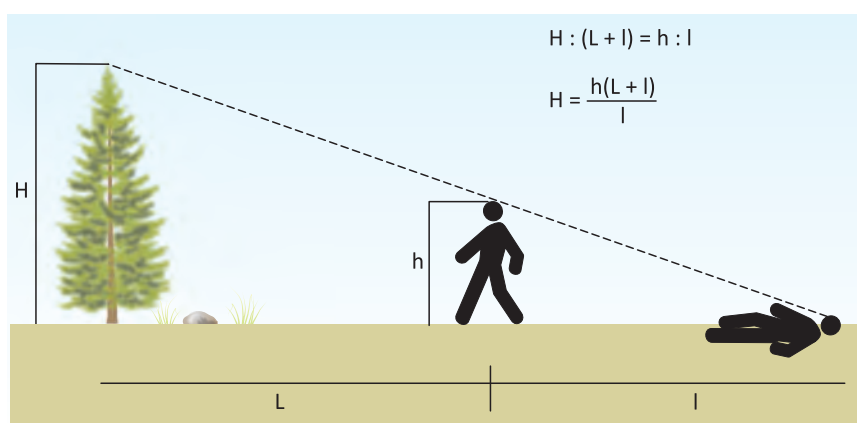


Rys. 3. Pomiar wysokości budynku

## Instrukcja pomiarów wysokości drzewa (załącznik 5)

Najprościej byłoby zmierzyć wysokość drzewa za pomocą dalmierza laserowego. Zapewne nie dysponujecie tym precyzyjnym, ale drogim urządzeniem, więc musicie zastosować prostsze metody:

- ◆ Możecie spróbować znaleźć taki moment w ciągu dnia, kiedy wasz cień ma dokładnie długość odpowiadającą waszemu wzrostowi. Jeśli w tym samym momencie zmierzycie długość cienia rzucanego przez drzewo, otrzymacie jego wysokość.
- ◆ W innym momencie dnia, możecie również obliczyć wysokość drzewa, mierząc długość jego cienia. W tym samym momencie musicie zmierzyć długość cienia jednej osoby z grupy. Dalej postępujcie w taki sam sposób, jak obliczając wysokość budynku (rys. 3).
- ◆ Jeśli pogoda nie sprzyja pomiarom i nie można zmierzyć długości cienia, pozostaje nam jeszcze inna metoda pomiaru (rys. 4). Jedna osoba musi położyć się na ziemi, druga stoi między leżącym kolegą a drzewem, w takiej odległości, żeby z punktu widzenia leżącej osoby, wierzchołek głowy osoby stojącej pokrywał się dokładnie z wierzchołkiem drzewa. Zakładając, że oko „leży na ziemi”, wysokość drzewa obliczamy ze wzoru:



Rys. 4. Pomiar wysokości drzewa

Jeśli nie chcecie się pobrudzić, to pozostaje jeszcze jedna metoda:

- ◆ Bierzemy patyk, odmierzamy nim długość swojej ręki (ręka musi być wyprostowana i w pozycji poziomej). Chwytny patyk w odmierzonej pozycji i unosimy go do góry pionowo. Patyk wraz z naszą ręką tworzy kąt prosty, a nasza ręka i długość patyka są sobie równe. Trzymając patyk w tej pozycji cofamy się aż do momentu, gdy czubek patyka pokryje się z wierzchołkiem drzewa. Wtedy stajemy. Odmierzamy krokami odległość od drzewa, przeliczamy na metry, dodajemy wysokość około 1 m (wysokość, na jakiej jest nasza uniesiona ręka) i otrzymujemy wysokość drzewa.



62.

## OD KIESZONKOWEGO DO GRACZA GIEŁDOWEGO.

### 1. Realizacja treści podstawy programowej

| Przedmiot               | Realizowane treści podstawy programowej                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wiedza o społeczeństwie | <p><b>Gospodarstwo domowe</b><br/>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ przygotowuje budżet konkretnego przedsięwzięcia z życia ucznia, klasy, szkoły; rozważa wydatki i źródła ich finansowania</li> </ul> <p><b>Pieniądz i banki</b><br/>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ wyjaśnia, czym zajmują się: bank centralny, banki komercyjne, giełda papierów wartościowych</li> <li>◆ wyszukuje i zestawia ze sobą oferty banków (konta, lokaty, kredyty, fundusze inwestycyjne)</li> <li>◆ wyjaśnia na czym polega oszczędzanie i inwestowanie</li> </ul> |
| Matematyka              | <p><b>Liczby wymierne (dodatnie i niedodatnie)</b><br/>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ dodaje, odejmuje, mnoży dzieli liczby wymierne</li> <li>◆ oblicza wartości nieskomplikowanych wyrażeń arytmetycznych zawierających liczby wymierne</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Informatyka             | <p><b>Wyszukiwanie i wykorzystywanie (gromadzenie, selekcjonowanie, przetwarzanie) informacje z różnych źródeł; współtworzenie zasobów w sieci</b><br/>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ posługując się odpowiednimi systemami wyszukiwania, znajduje informacje w internetowych zasobach danych, katalogach, bazach danych</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                 |

### 2. Kształcone kompetencje

- ◆ porozumiewanie się w języku ojczystym,
- ◆ kompetencje matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo-techniczne,
- ◆ kompetencje informatyczne,
- ◆ kompetencje społeczne i obywatelskie,
- ◆ inicjatywność i przedsiębiorczość.

### 3. Cele zajęć blokowych

- ◆ kształtowanie umiejętności planowania budżetu, podejmowanie decyzji dotyczących wykorzystania swoich środków finansowych,

## CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

- ◆ projektowanie własnego budżetu, ocenianie jego realności i korzyści,
- ◆ uświadomienie uczniom wartości czasu,
- ◆ wyjaśnienie celowości planowania czasu, efektywnego gospodarowania czasem,
- ◆ poznanie podstawowych pojęć związanych z rynkiem kapitałowym,
- ◆ rozwijanie sprawności umysłowej,
- ◆ kształcenie umiejętności porządkowania i wykorzystywania informacji,
- ◆ wprowadzenie i zachęcenie uczniów do udziału w grze ekonomicznej.

### 4. Oczekiwane osiągnięcia ucznia

Uczeń:

- ◆ wyjaśnia potrzebę i cel planowania budżetu,
- ◆ sporządza budżet osobisty,
- ◆ racjonalnie gospodaruje swoimi środkami finansowymi,
- ◆ rozumie potrzebę i cel planowania budżetu,
- ◆ potrafi sporządzić budżet osobisty – podejmuje decyzje dotyczące zrównoważenia budżetu, szuka rozwiązań, aby go równoważyć,
- ◆ wie, jak planować swój czas, dzień zajęć,
- ◆ identyfikuje „pułapki czasowe”,
- ◆ uświadamia sobie, że jego działania, które podejmuje w szkole, to też jest inwestowanie w swoją przyszłość,
- ◆ zna podstawowe sposoby inwestowania swoich oszczędności,
- ◆ zna konsekwencje inwestowania swoich pieniędzy na rynku kapitałowym (lokaty, rynek walutowy, akcje),
- ◆ potrafi wyszukiwać potrzebnych informacji, dotyczących rynku kapitałowego, na portalach NBP i GPW,
- ◆ orientuje się w podstawowych założeniach gry ekonomicznej.

**Proponowany przebieg zajęć z rozliczeniem czasowym**

| Lp. | Opis kolejnych działań                                | Uwagi do realizacji dla nauczyciela     | Czas trwania w min |
|-----|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------|
| 1   | Zapoznanie uczniów z przebiegiem lekcji i jej celami. |                                         | 2                  |
| 2   | <b>Część I – Finanse osobiste – mój budżet</b>        |                                         |                    |
|     | 1) Wprowadzenie nauczyciela.                          | Propozycja wprowadzenia w załączniku 1. | 2                  |



CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

| Lp. | Opis kolejnych działań                                                                                                                                                                     | Uwagi do realizacji dla nauczyciela                                                                                                                                                                                                                                      | Czas trwania w min |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
|     | 2) Ćwiczenie – budżet Pawła.                                                                                                                                                               | Wykorzystujemy materiał pomocniczy 1 i 2. Uczniowie pracują w grupach 2 osobowych.                                                                                                                                                                                       | 10                 |
|     | 3) Dyskusja podsumowująca.                                                                                                                                                                 | Moderowana dyskusja, która ma odpowiedzieć na pytania: Czym jest budżet? Jakie elementy trzeba uwzględnić przy jego ustalaniu?                                                                                                                                           | 5                  |
| 3   | <b>Część II –” Czas to pieniądz”</b>                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |
|     | 1) Mapa skojarzeń – ćwiczenie.                                                                                                                                                             | Wg wzoru z materiału pomocniczego nr 3 uczniowie tworzą mapę skojarzeń związaną z powiedzeniem „Czas to pieniądz”. Jej podsumowaniem jest uzasadnienie przez nauczyciela tego, że czas jest ważną wartością ekonomiczną. (Może ono być poprowadzone wg załącznika nr 2). | 4                  |
|     | 2) Bilans wykorzystania własnego czasu – ćwiczenie.                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                          | 8                  |
|     | 3) Dyskusja nad pytaniami: Czy każdy element z naszego dziennego harmonogramu moglibyśmy zamienić na pieniądze? Które z tych elementów są chwilami straconymi? (tzw. pułapkami czasowymi). |                                                                                                                                                                                                                                                                          | 10                 |
|     | 4) Podsumowanie dyskusji.                                                                                                                                                                  | Nauczyciel, w podsumowaniu, nawiązuje do zasad gry ekonomicznej. Wyjaśnia uczniom zasady nagradzania ich aktywności na zajęciach interblokowych. Wyjaśnia również, do czego gromadzone środki będą przydatne uczniom w kolejnej fazie gry.                               | 3                  |
| 4   | <b>Część III – Jak możemy pomnażać swoje pieniądze?</b>                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |
|     | 1) Wprowadzenia o sposobach inwestowania.                                                                                                                                                  | Wprowadzenie może opierać się na informacja zawartych w załączniku nr 3.                                                                                                                                                                                                 | 3                  |
|     | 2) Inwestujemy w waluty – ćwiczenie.                                                                                                                                                       | Uczniowie pracują w grupach na portalu Narodowego Banku Polskiego. ( <a href="http://www.nbp.pl">www.nbp.pl</a> )                                                                                                                                                        | 15                 |



**CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA**

| Lp. | Opis kolejnych działań                                               | Uwagi do realizacji dla nauczyciela                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Czas trwania w min |
|-----|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
|     |                                                                      | <p>Na stronie głównej wyszukują informacje o kursach walut (po prawej stronie KURSY ŚREDNIE) Pod tabelą mają zakładkę archiwum. W części dotyczącej Archiwalnych Kursów Walut otwierają Tabelę Kursów Średnich – tabela A i przystępują do wypełnienia karty pracy nr 2 (materiał pomocniczy 5) Po odczytaniu wyników krótka dyskusja podsumowująca ukazująca różne skutki inwestowania w waluty wymienialne.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |
| 3)  | <p>Poznajemy mechanizmy działania Giełdy Papierów Wartościowych.</p> | <p>Ten fragment zajęć może być tylko wprowadzeniem do działania GPW. Uczniowie pracują przez cały czas na stronie internetowej GPW – www.gpw.pl. Zaczynamy od krótkiego spaceru po budynku GPW. W tym celu na stronie głównej odszukujemy podstrony edukacja. Tam mają uczniowie Wirtualną wycieczkę po GPW (poświęcamy na to 3 minuty). Następnie nauczyciel podaje najważniejsze pojęcia dla GPW: giełda, akcja i akcjonariusz, kurs papieru wartościowego, rynek pierwotny, rynek wtórny, emisja akcji, biuro maklerskie, parkiet giełdowy, hoss, bessa. Uczniowie wyszukują definicji tych pojęć w zakładce – Słownik, a następnie odczytują definicje tych pojęć (dla przyspieszenia działań można „przypisać” uczniów do konkretnych pojęć). Przy odczytywaniu poszczególnych pojęć nauczyciel może ich znaczenie wyjaśniać (około 7 minut). Nauczyciel zachęca na koniec do korzystania ze strony GPW do poszerzania wiedzy uczniów na temat działania giełdy.</p> | 10                 |
| 4)  | <p>Próbujemy zagrać na giełdzie – ćwiczenie.</p>                     | <p>Nauczyciel wprowadza uczniów w mechanizmy kupowania i sprzedawania akcji. (załącznik 4) (około 2 minut) Uczniowie korzystając ze strony GPW – Notowania-Indeksy-WIG 20-wypełniają kartę zadań nr 3 (materiał pomocniczy nr 6).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 15                 |



CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA

| Lp.           | Opis kolejnych działań | Uwagi do realizacji dla nauczyciela                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Czas trwania w min |
|---------------|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
|               |                        | Nauczyciel sprawdza poprawność zapisów i zgodność portfela zamówień (około 10 minut). Nauczyciel, podsumowując ćwiczenia, nawiązuje do zasad gry ekonomicznej. Zachęca uczniów do udziału w niej. Wyjaśnia, że odpowiedź na pytanie czy inwestując swoje pieniądze w akcje, waluty czy lokując w banku zyskamy czy stracimy będziemy mogli się dowiedzieć uczestnicząc w niej (około 3 minut). |                    |
| 5             | Ewaluacja zajęć.       | Uczniowie wypełniają kartę ewaluacyjną.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 3                  |
| <b>Razem:</b> |                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>90</b>          |

### Wykaz pomocy dydaktycznych

- ◆ komputery z dostępem do Internetu karty pracy ucznia tablica pisaki/ kreda.

## Załączniki

### Załącznik nr 1

Rozpocznij od krótkiej rozmowy na temat tego, co jest potrzebne ludziom, żeby mogli realizować swoje potrzeby, zadania, cele życiowe.

Wniosek:

Tak, musimy dysponować określonymi środkami finansowymi. Zakup jedzenia, ubrań, kosmetyków, biletów, prasy itd. wymaga odpowiedniej ilości pieniędzy. We współczesnym świecie, w zasadzie, nie można funkcjonować bez pieniędzy. Zapytaj uczniów, skąd ludzie mają pieniądze?

Odpowiedzi mogą być różne:

- ◆ wynagrodzenie za pracę,
- ◆ darowizna,
- ◆ zyski z:
  - ◆ gry na giełdzie,
  - ◆ udziałów w firmach,
  - ◆ dywidend,
  - ◆ lokat terminowych;
- ◆ wygrane w różnych konkursach, teleturniejach, grach losowych,
- ◆ dochody z dzierżawy gruntów, nieruchomości, urządzeń.

Kończymy podsumowaniem:

Rzeczywiście, sposobów pozyskiwania pieniędzy jest wiele, ale mimo to każdy z nas dysponuje określonymi środkami finansowymi. Jedni większymi, inni mniejszymi. Ludzie te same potrzeby realizują w różny sposób. Bez względu jednak na te różnice, każdy z nas codziennie musi dokonywać wyboru, podejmować decyzje, na co przeznaczyć swoje pieniądze. Każdy taki wybór pociąga za sobą jakiś koszt. Nie zawsze jest tak, że możemy mieć to, co chcielibyśmy, czego potrzebujemy. Jeśli więc wydajmy pieniądze na zakup jednego dobra, to nie kupimy innego, albo kupimy go mniej. Spróbujmy się przyjrzeć naszym wyborom.

## **Załącznik nr 2**

Wartość czasu zależy od umiejętności wykorzystania go. W zależności od sytuacji czas mija powoli, np.: gdy czekamy w kolejce do lekarza lub szybko, gdy jesteśmy zaangażowani w to, co lubimy robić, co niesie nam zadowolenie... Podkreśl, że czas składa się z cennych minut, sekund, z których każda mija bezpowrotnie. Odwołajcie się do przykładów ludzi sukcesu, którzy bardzo starannie mają wyliczone wszystkie minuty w swoim rozkładzie dnia. Możecie też krótko porozmawiać o tym, jakie byłyby konsekwencje, gdyby oni nie cenili swojego czasu, nie przestrzegali terminarza zajęć.

Chociaż nie każdy z nas jest prezesem, burmistrzem, naukowcem, dla każdego człowieka czas płynie jednakowo, różnimy się jednak sposobem wykorzystania go dla naszego rozwoju, korzyści, zadowolenia. Dlatego warto, aby każdy z nas zrobił dla siebie bilans tego, jak wykorzystuje, wypełnia swój czas.

## **Załącznik nr 3**

Gromadzenie oszczędności w gospodarce rynkowej jest z pewnością opłacalne. Ale oszczędności nie należy gromadzić w domu w przysłowiowej „skarpecie”. Znacznie korzystniejszą formą jest ich inwestowanie, co zwiększa korzyści płynące z oszczędzania. Polacy większość swoich oszczędności lokują w bankach, pamiętajmy jednak o tym, że są inne formy lokowania oszczędności. Można lokować je w złocie, dziełach sztuki, walutach wymiennych, nieruchomościach (domach, ziemi), funduszach inwestycyjnych, obligacjach czy też w akcjach. Każda z nich jest również mniej lub bardziej bezpieczna, każda z nich daje szybsze lub wolniejsze zyski, a czasami straty. Przyglądniemy się teraz dwóm z nich: walutom wymiennym i akcjom.

### **Ważne pojęcia:**

- ◆ **Lokata terminowa** – wpłata określonej sumy oszczędności do banku. Zdeponowane pieniądze bank po odpowiednim, uzgodnionym terminie, odda nam z odsetkami. Wysokość oprocentowania depozytu uzależniona jest od czasu trwania lokaty (dłuższy czas – większe odsetki). Pobierając jednak pieniądze przed uzgodnionym terminem tracimy jednak wtedy część odsetek. Lokata ta gwarantuje nam wyższe odsetki, niż lokata *a Vista*, mamy jednak słabszy dostęp do naszych pieniędzy.

- ◆ **Lokata a Vista** – z takiego konta możemy podjąć nasze oszczędności w każdej chwili. Wadą tego typu lokaty jest jej niskie oprocentowanie. Obligacje skarbowe – wystawcą tych papierów wartościowych jest Ministerstwo Finansów. Rozprowadzane one są w sieci biur maklerskich. Państwo, po pewnym uzgodnionym (obligacje mają swoje terminy wykupu) terminie, wykupuje obligacje po wyższej cenie. Obligacje to jedna z bezpieczniejszych form lokowania swoich oszczędności.
- ◆ **Fundusze inwestycyjne** – Osoba prawna, której wyłącznym przedmiotem działalności jest lokowanie środków pieniężnych zebranych w drodze publicznego lub niepublicznego proponowania nabycia jednostek uczestnictwa albo certyfikatów inwestycyjnych, w określone papiery wartościowe, instrumenty rynku pieniężnego i inne prawa majątkowe (za: [www.gpw.pl](http://www.gpw.pl)).

## **Załącznik nr 4**

Akcjami (podobnie jak i obligacjami) handluje się na tzw. publicznym rynku papierów wartościowych. Publiczny obrót papierami wartościowymi, który ma miejsce na tym rynku, polega na sprzedawaniu i kupowaniu papierów wartościowych przy wykorzystaniu środków masowego przekazu lub w innego sposobu informowania o ofercie, jeśli jest ona skierowana do więcej, niż 300 osób lub do nieoznaczonego adresata.

Publiczny rynek papierów wartościowych dzieli się na dwie części: rynek pierwotny i rynek wtórny. Na rynku pierwotnym akcje oferują bezpośrednio spółki akcyjne, które wówczas są emitentami akcji. Aby mogła to jednak zrobić, musi uzyskać zgodę specjalnej instytucji publicznej – Komisji Papierów Wartościowych i Giełd, wpłacić opłatę ewidencyjną i opublikować i rozpowszechnić prospekt emisyjny. Proces ten jest długotrwały i dość skomplikowany. Dopuszczenie akcji do publicznego obrotu nakłada na spółkę wiele obowiązków. Jednym z najważniejszych jest obowiązek systematycznego informowania o sytuacji finansowej spółki (m.in. o jej wynikach finansowych – zyskach, stratach, wydatkach na inwestycje). Te informacje mają pomóc inwestorom w podjęciu decyzji o zakupie lub sprzedaży akcji.

Tym sposobem emitowania i nabywania akcji nie będziemy się zajmować. Zobaczmy jak nabywa się akcje na rynku wtórnym.

Na rynku wtórnym, akcje kupujemy już od kogoś innego, niż emitenci akcji (np. kogoś, kto akcje wcześniej kupił na rynku pierwotnym od emitenta). Aby tak inwestować na giełdzie, trzeba mieć założony rachunek w biurze maklerskim-giełda nie obsługuje bezpośrednio klientów indywidualnych. Biuro maklerskie jest pośrednikiem między inwestorem (osobą zakupującą akcje) a giełdą. To jemu zlecacie zakup lub sprzedaż waszych akcji. Gdy zdecydujecie się na kupno akcji, składacie odpowiednie zlecenie do biura. Jeśli na waszych kontach są odpowiednie środki na zakup akcji według waszego zlecenia, biuro składa zlecenie na giełdę i dokonuje zakupu. Pamiętajcie jednak, że nie otrzymujecie żadnych akcji, które kupiliście. Kiedyś akcje występowały w formie materialnej (papier), to obecnie występują jedynie w formie zapisów komputerowych, a instytucją je gromadzącą jest Krajowy Depozyt

Papierów Wartościowych (KDPW). Ale gdybyście chcieli w tej instytucji sprawdzić i upewnić się, czy rzeczywiście nabyliście dane akcje, to spotka was niespodzianka. KDPW prowadzi jedynie rachunki biur maklerskich, a nie poszczególnych inwestorów. Pamiętajcie! Jedynie wasze biuro maklerskie wie, jakie akcje posiadasz. I teraz ja zmienię się dla was w takie biuro maklerskie.

## **Materiał pomocniczy dla ucznia**

### **Materiał pomocniczy nr 1**

#### **BUDŻET PAWŁA**

Paweł jest szczęśliwym piętnastolatkiem. Od rodziców otrzymuje co miesiąc kieszonkowe w wysokości 50 zł, które przeznacza na smakołyki, rozrywkę, przejazdy i inne rzeczy, na które ma ochotę. Zaoszczędzone pieniądze oddaje tacie, z który się umówił, że jeśli on zbierze 750 złotych, to tata dołoży mu 250 złotych do wymarzonego przez Pawła roweru.

Poza kieszonkowym Paweł stara się dorobić do kieszonkowego. Niestety w tym miesiącu udało mu się zarobić jedynie 15 złotych przy kopaniu grządki swojej sąsiadki.

W tym miesiącu część jego pieniędzy „pochłonęła” również wizyta w kinie na ostatnim filmie o Harrym Potterze (15 zł). Bilet tramwajowy do kina kosztował 2 zł, a wspólne lody z kolegami po seansie uszczupliły jego budżet o kolejne 12 zł. Dodatkowo Paweł wydał w tym miesiącu jeszcze 2,50 zł na nowy zeszyt do biologii, na farby i pędzelek do plastyki – 7 zł. (zapomnił ich zabrać z domu).

Postanowił umilić sobie również czas i kupił w kiosku numer tygodnika „Piłka Nożna” i „Uważam Rze”, co kosztowało go 10 złotych. Na razie u ojca ma uzbierane tylko 400 zł.

- 1) Dokonaj zestawienia dochodów i wydatków Pawła w tym miesiącu. Do zestawienia możesz skorzystać z tabeli w materiale pomocniczym nr 2.
  - 2) Oblicz, ile czasu będzie potrzebował Paweł do uzbierania kwoty potrzebnej do wymarzonego roweru przy takiej polityce budżetowej.
  - 3) Czy jesteś w stanie lepiej gospodarować swoimi pieniędzmi, niż Paweł?
- (zapisz swoje propozycje w 3 kolumnie tabeli)



## Materiał pomocniczy nr 2

### Karta pracy ucznia 1

#### PLANOWANIE BUDŻETU OSOBISTEGO

- 1) Zaplanuj budżet Pawła.
- 2) Zaproponuj, na czym Paweł powinien zaoszczędzić, jak inaczej może on zagospodarować swoje zasoby?

| Dochód Pawła | Wydatki Pawła | Propozycje zmian, oszczędności |
|--------------|---------------|--------------------------------|
|              |               |                                |
| Razem:       | Razem:        |                                |

- 3) Obliczcie czas potrzebny do zbierania potrzebnej kwoty do roweru.  
Spróbujcie napisać definicję budżetu:

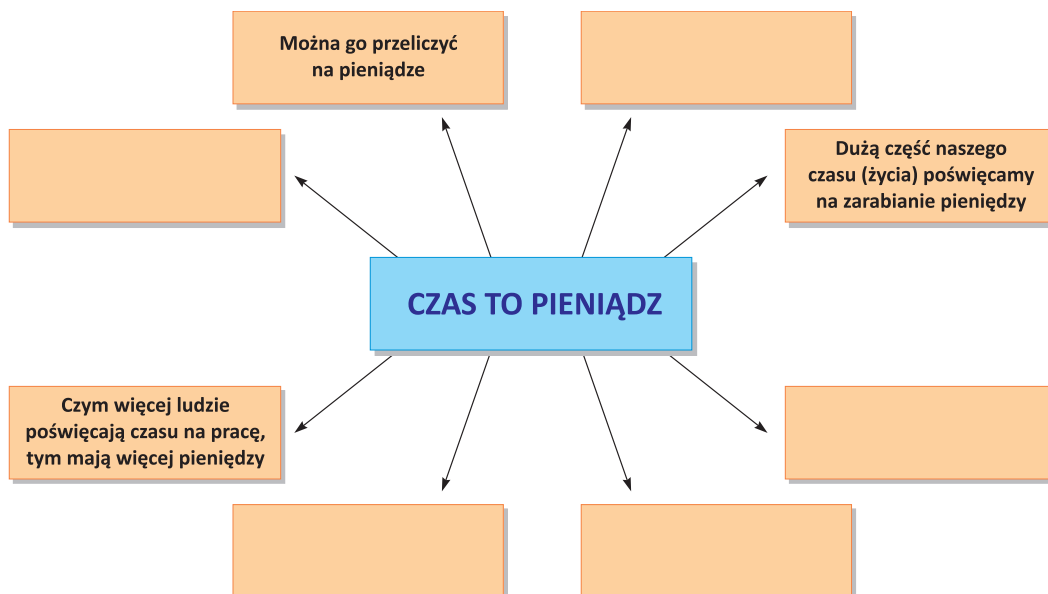
.....

.....

.....

## Materiał pomocniczy nr 3

Odpowiedzmy sobie, dlaczego ludzie często mówią: „Czas to pieniądz”.



## Materiał pomocniczy nr 4

### DZIENNY PLAN ZAJĘĆ

| Lp. | Czynność                             | Czas w minutach w ciągu dnia | Czas w minutach w ciągu tygodnia |
|-----|--------------------------------------|------------------------------|----------------------------------|
| 1   | jedzenie posiłków                    |                              |                                  |
| 2   | toaleta                              |                              |                                  |
| 3   | ubieranie się/ przebieranie się      |                              |                                  |
| 4   | nauka w szkole                       |                              |                                  |
| 5   | rozmowy z kolegami                   |                              |                                  |
| 6   | odrabianie lekcji                    |                              |                                  |
| 7   | rozmowy w domu                       |                              |                                  |
| 8   | pomoc w domu (prace domowe)          |                              |                                  |
| 9   | zajęcia pozaszkolne                  |                              |                                  |
| 10  | słuchanie muzyki                     |                              |                                  |
| 11  | oglądanie telewizji                  |                              |                                  |
| 12  | granie na komputerze                 |                              |                                  |
| 13  | inne rodzaje wypoczynku (np. spacer) |                              |                                  |
| 14  | sen                                  |                              |                                  |
| 15  |                                      |                              |                                  |
| 16  |                                      |                              |                                  |
| 17  |                                      |                              |                                  |



## Materiał pomocniczy nr 5

### Karta pracy ucznia 2

Na internetowej stronie Narodowego Banku Polskiego ([www.nbp.pl](http://www.nbp.pl)) znajdziecie tabelę średnich kursów walut w roku: 2011. Korzystając z podanych w niej danych, wypełnij poniższą kartę.

#### Zadanie 1.

Podaj 3 daty w sierpniu, w których Polacy płacili najwięcej za:

- a) dolara amerykańskiego .....; .....; .....
- b) franka szwajcarskiego .....; .....; .....

#### Zadanie 2.

W końcu lipca wygraliście w loterii 10 000 złotych. Znając kursy franka szwajcarskiego z sierpnia, dokonajcie dwukrotnego zakupu i sprzedaży tej waluty tak, żeby suma pieniędzy, którą będziecie posiadali na końcu sierpnia, była jak największa.

- 1 kupno: (dzień .....)
- Ilość nabytych franków – .....
- 1 sprzedaż: (dzień .....)
- Ilość nabytych złotych – .....
- 2 kupno: (dzień .....)
- Ilość nabytych franków – .....
- 2 sprzedaż: (dzień .....)
- Ilość nabytych złotych – .....

Miejsce na obliczenia:

#### Zadanie 3.

Korzystając z danych z tabeli, oblicz ile zarobiłaby/straciłaby osoba, która zainwestowała 10 000 złotych na początku roku 2011 w dolara amerykańskiego i trzymająca tę walutę do końca sierpnia 2011 roku.

Odpowiedź:

.....





## **Materiał pomocniczy nr 6**

### **Karta pracy ucznia 3**

Każdy z was dysponuje kwotą 10 000 złotych. Waszym zadaniem jest dokonać zlecenia zakupu akcji 5 spółek z listy WIG 20. Obowiązują ceny tych akcji z ostatniej sesji na GPW w Warszawie.

### **TABELA SESJI**

Imię i nazwisko, klasa: .....

### **AKCJE (WG GWP)**

| Nazwa spółki | Cena jednostkowa* | Ilość jednostek | Suma portfela |
|--------------|-------------------|-----------------|---------------|
| KGHM         |                   |                 |               |
| LOTOS        |                   |                 |               |
| PKO SA       |                   |                 |               |
| PZU          |                   |                 |               |
| TVN          |                   |                 |               |

\*Cena zamknięcia z danego dnia (kolumna w tabeli Kurs na sesji\* (PLN))



## Ankieta ewaluacyjna zajęć

| Lp. | Pytanie do ucznia                                                                                 | Tak | Raczej tak | Trudno powiedzieć | Nie | Zdecydowanie nie |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------------|-------------------|-----|------------------|
| 1   | Czy uważasz że zajęcia były interesujące?                                                         |     |            |                   |     |                  |
| 2   | Czy potrafisz wyjaśnić czym jest budżet?                                                          |     |            |                   |     |                  |
| 3   | Czy uważasz, że ćwiczenie, które dzisiaj wykonałeś/aś były interesujące?                          |     |            |                   |     |                  |
| 4   | Czy zajęcia wywołały u Ciebie chęć poszerzania wiadomości na temat inwestowania Twoich pieniędzy? |     |            |                   |     |                  |
| 5   | Czy po zajęciach chętnie weźmiesz udział w „grze ekonomicznej”?                                   |     |            |                   |     |                  |

## Karta samooceny ucznia

|                                                                      |                                                   |
|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| <b>Uważam, że moje zaangażowanie na zajęciach było:</b>              | bardzo duże, duże, średnie, małe, bardzo małe     |
| <b>Ćwiczenia wykonywałam(em) zgodnie z instrukcją</b>                | zawsze, prawie zawsze, rzadko, nigdy              |
| <b>Współpraca z koleżankami i kolegami w grupie układała mi się:</b> | bardzo dobrze, dobrze, normalnie, źle, bardzo źle |

---

**CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA**



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



---

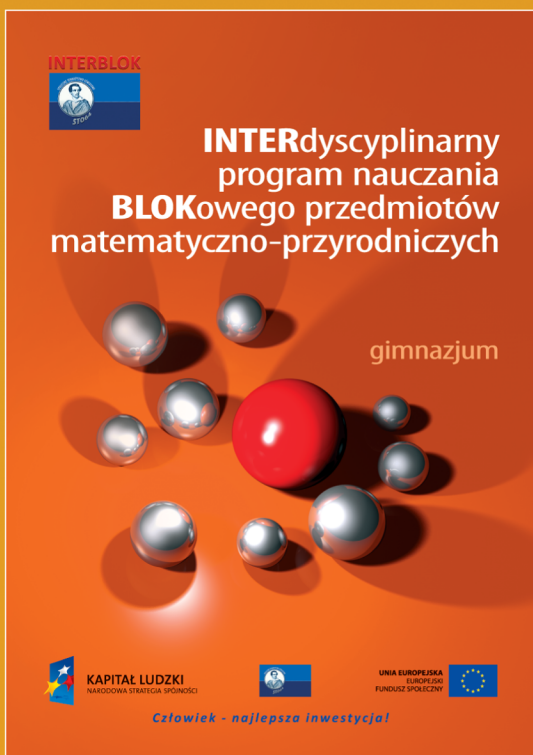
**CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA**



---

**Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej  
w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego**





Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



**Realizator Projektu**

Samodzielne Koło Terenowe nr 64  
Społecznego Towarzystwa Oświatowego  
31-058 Kraków, ul. Stradomska 10  
Tel: 12 422 67 16; Fax: 12 421 67 45  
www.sto64.krakow.pl

Publikacja dystrybuowana bezpłatnie

ISBN 978-83-7267-553-8

