

Scenariusz lekcji fizyki

klasa II liceum IV etap edukacyjny

— zakres rozszerzony

Zgodność z podstawą programową:

Rozporządzenie MEN z 23 XII 2008r. Dz. U. Nr 4 2009r. Załącznik 4

Dział: 4 Grawitacja

Temat: 13.2 Wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego

Cele zajęć:

Cel ogólny:

I. Znajomość i umiejętność wykorzystania pojęć i praw fizyki do wyjaśniania procesów i zjawisk w przyrodzie

IV. Budowa prostych modeli fizycznych i matematycznych do opisu zjawisk.

V. Planowanie i wykonywanie prostych doświadczeń i analiza ich wyników, umiejętność pisania sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych

Cele operacyjne:

12.6. Uczeń opisuje podstawowe zasady niepewności pomiaru, oblicza niepewność względną, wskazuje wielkość, której pomiar ma decydujący wkład na niepewność otrzymanego wyniku wyznaczonej wielkości fizycznej

12.7. szacuje wartość spodziewanego wyniku obliczeń, krytycznie analizuje realność otrzymanego wyniku,

wie co to jest niepewność względna, wahadło matematyczne, potrafi wyznaczyć przyspieszenie, kształcenie umiejętności obserwacji i formułowania wniosków.

Cel wychowawczy:

współdziałanie w grupie, kształtowanie naukowego poglądu na świat, zamiłowanie do systematyczności, dokładności, zmiany mogą być okresowe, ale życie ludzkie nie i trzeba je umiejętnie wykorzystać.

Metoda nauczania: praktyczne
doświadczenia, wspomagane
komputerowo

Forma pracy: praca w grupach

Pomoce dydaktyczne: wahadła, stopery, statywy, równia pochyła, linijka, klocek, karty pracy, komputer

Przebieg zajęć.

Faza przygotowawcza

Sprawy porządkowe

N. Co to jest wahadło matematyczne?

N. Jaki jest wzór na okres wahadła?

Podanie tematu i omówienie celów lekcji

Faza realizacji

N. Celem lekcji jest doświadczalne wyznaczenie przyspieszenia ziemskiego.

Podział UU. na grupy.

N. rozdaje kart pracy i monitoruje pracę UU.

Karta pracy I

Korzystamy ze wzoru na przyspieszenie ziemskie

$$g = 4 \pi^2 l / T^2$$

n — liczba wahań w czasie t, $T = t / n$

l — długość wahadła np. $l=1\text{m}$ mierzymy linijką z podziałką milimetrową, $\Delta l = 0,1 \text{ cm}$

T — okres wahań $T = 2\text{s}$, mierzymy stoperem, $\Delta T = 0,02\text{s}$.

Wyniki pomiarów wpisujemy do tabeli.

l [m]	n	t[s]	T[s]	g[m/s ²]
1			2	

Ocena niepewności.

Niepewność pomiaru można wyznaczyć różnymi metodami.

Metoda pochodnej logarytmicznej.

Obie strony wzoru logarytmujemy

$$\ln g = 2 \ln 2\pi + \ln l - 2 \ln T$$

następnie różniczkujemy i bierzemy wartość bezwzględną

$$dg / g = dl / l + 2 dT / T$$

zastępując różniczki przyrostami względną niepewność pomiaru

$$\Delta g / g = \Delta l / l + 2 \Delta T / T, \text{ pomijamy } 2 \Delta \pi / \pi \text{ jako małe}$$

Wynik należy zaokrąglić

Cyfry znaczące liczby są to jej cyfry oprócz zer położonych na lewo od pierwszej cyfry różnej od zera np, 985 ma 3 cyfry znaczące

Zapis wyniku

$$g - \Delta g < g < g + \Delta g, \quad g = (9,8 \pm 0,2) \text{ m/s}^2,$$

Dla porównania policzmy niepewność metodą różniczki zupełnej, bierzemy wartość bezwzględną

$$\Delta g = 4\pi^2 \Delta l / T^2 + 8\pi^2 l \Delta T / T^3 = g[(\Delta l / l) + 2 \Delta T / T]$$

podstawiając dane liczbowe otrzymujemy ten sam wynik.

Karta pracy II

Wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego metodą Bessella.

Mierzmy okres wahań wahadła matematycznego T_1

Skracamy wahadło o długość d i mierzymy okres wahań T_2

$$g = 4\pi^2 d / (T_1^2 - T_2^2)$$

Uwaga:

kąt odchylenia wahadła od pionu nie powinien przekraczać 7° ok 5 cm.

Duży wpływ na dokładność wyznaczenia g ma dokładność pomiaru czasu.

Karta pracy III

Wyznaczanie przyspieszenia za pomocą równi pochyłej. Zaplanuj doświadczenie $a = g \sin \alpha$.

Praca w grupach. N. monitoruje pracę UU.

Prezentacja wyników pracy i ich ocena.

Podsumowanie i utrwalenie wiadomości.

N. Ruch wahadła wykorzystuje się do pomiaru czasu. Historia zegarów była jednym z kluczy dla rozwoju cywilizacyjnego. Jak można wyznaczyć przyspieszenie ziemskie?

Pomiar jakiej wielkości szczególnie wpływa na wynik pomiaru przyspieszenia ziemskiego?

Praca domowa

Opracowanie wyników pomiarów wg schematu: teoria, pomiary, ocena niepewności