



Grawitacja i astronomia, zakres podstawowy – test wiedzy i kompetencji

.....
Imię i nazwisko, klasa

.....
data

Czas rozwiązywania testu: 40 minut.

ZADANIA ZAMKNIĘTE

W zadaniach od 1-4 wybierz i zapisz czytelnie jedną prawidłową odpowiedź.

Nieczytelnie zapisana odpowiedź będzie oceniona na 0 punktów!

Zadanie 1. (1 pkt)

Zaznacz wartość prędkości liniowej człowieka znajdującego się na równiku Ziemi w jej dobowym ruchu obrotowym (pomiń wzrost człowieka). Promień Ziemi na równiku $r = 6378$ km.

- a) $4,64 \cdot 10^2$ m/s
- b) $4,64 \cdot 10^3$ m/s
- c) $2,32 \cdot 10^2$ m/s
- d) $2,32 \cdot 10^3$ m/s

Zadanie 2. (1 pkt)

Odważnik o masie 1 kg na planecie o rozmiarach Ziemi, ale o masie 2 razy mniejszej, byłby przyciągany przez tę planetę siłą o wartości około:

- a) 0,25 N
- b) 0,5 N
- c) 2,5 N
- d) 5 N

Zadanie 3. (1 pkt)

Ziemia i rakieta stojąca na niej przyciągają się pewną siłą. Jeżeli rakieta wzniesie się na wysokość równą promieniowi Ziemi, wówczas siła, z jaką Ziemia i rakieta się przyciągają:

- a) wzrośnie 2 razy
- b) wzrośnie 4 razy
- c) zmaleje 2 razy
- d) zmaleje 4 razy

Zadanie 4. (1 pkt)

Zaznacz te zjawiska obserwowane na Ziemi, które są wynikiem oddziaływania grawitacyjnego Księżyca:

- a) spłaszczenie Ziemi
- b) przyptywy i odpływy
- c) zorze polarne
- d) zmiana pór roku

BRUDNOPIS



Zadanie 5. (1 pkt)

Kula o masie 3 t przyciąga drugą kulę o masie 2 t z siłą o wartości 0,6 mN. Lżejsza kula przyciąga cięższą kulę siłą o wartości:

- a) 0 N
- b) 0,2 mN
- c) 0,3 mN
- d) 0,6 mN

Zadanie 6. (1 pkt)

Na satelitę stacjonarnego:

- a) nie działa żadna siła
- b) działa siła w kierunku ruchu
- c) działa siła prostopadła do promienia Ziemi
- d) działa siła wzdłuż promienia Ziemi

Zadanie 7. (1 pkt)

Ile jest wokół Ziemi orbit, na których można umieścić satelitę stacjonarnego?

- a) nie ma takich orbit
- b) jedna
- c) kilkanaście
- d) nieskończenie wiele

BRUDNOPIS

Nr pytania	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Odpowiedź							



ZADANIA OTWARTE

W zadaniach otwartych zapisz wzór końcowy oraz wszelkie potrzebne przekształcenia, jeżeli to konieczne. Dane liczbowe podstaw dopiero do wzoru końcowego.

Zapisz wykorzystywane wzory oraz zdefiniuj używane oznaczenia każdej wielkości fizycznej, także dla zadań zamkniętych.

Wyniki podawaj w notacji wykładniczej, w jednostkach zgodnych z układem SI (metry, sekundy, niutony), z dokładnością do 2 miejsc znaczących.

Zadanie 8. (5 pkt)

Jaką siłą grawitacyjną działa Ziemia na Księżyc, a jaką Księżyc na Ziemię?

Z którego prawa dynamiki Newtona wynika zależność wartości tych dwóch sił?

masa Ziemi $m_z = 5,97 \cdot 10^{24}$ kg

masa Księżycy $m_k = 7,35 \cdot 10^{22}$ kg

odległość Księżycy od ziemi $R = 384\ 000$ km

Odpowiedź

Zadanie 9. (5 pkt)

Oblicz częstotliwość obiegu Ziemi wokół Słońca.

Odpowiedź



Zadanie dodatkowe 10. (3 pkt)

Oblicz:

wartość prędkości liniowej Ziemi w ruchu wokół Słońca (podpowiedź: skorzystaj z radianów zamiast stopni)

Dane:

masa Ziemi $m_Z = 5,972 \cdot 10^{24}$ kg

średni promień orbity Ziemi $R = 149\,600\,000$ km

Odpowiedź

0 – 5 ndst, 6 – 8 dp, 9 – 11 dst, 12 – 14 db, 15 – 17 bdb, (15+ zadanie dodatkowe – cel)



Schematem punktowania do zadań zamkniętych wraz z kluczem odpowiedzi

Nr pytania	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Odpowiedź	a)	d)	d)	b)	d)	d)	b)
Liczba punktów	1	1	1	1	1	1	1

Schemat punktowania zadań otwartych wraz z kluczem odpowiedzi

Zadanie 8. (5p.):

1p.

zapisanie wzoru:

$$F_g = \frac{G \cdot m_Z \cdot m_K}{R^2}$$

1p.

podstawienie wartości liczbowych i otrzymanie dobrego wyniku:

$$F_g = \frac{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 5,97 \cdot 10^{24} \cdot 7,35 \cdot 10^{22}}{(3,84 \cdot 10^8)^2} \approx 1,98 \cdot 10^{20} \text{ N}$$

1p.

zauważenie, że wartości obu sił są równe

1p.

odwołanie się do III zasady dynamiki Newtona

1p.

zapisanie odpowiedzi, np.:

"Wartości obu sił są sobie równe, co wynika z III zasady dynamiki Newtona."

Zadanie 9. (5p.):

1p.

zdefiniowanie używanych oznaczeń, np.:

T_Z - okres obiegu Ziemi wokół Słońca

f_Z - częstotliwość obiegu Ziemi wokół Słońca

1p.

zapisanie wzoru

$$f_Z = \frac{1}{T_Z}$$

2p.

podstawienie wartości liczbowych (0,5p.) i otrzymanie poprawnego wyniku (1,5p.):

$$f_Z = \frac{1}{3,1536 \cdot 10^7} = 3,17 \cdot 10^{-8} \frac{1}{s}$$

1p.

podanie poprawnej odpowiedzi, np.:

"Częstotliwość obiegu Ziemi wokół Słońca to około $3,17 \cdot 10^{-8} \frac{1}{s}$."



Komentarz: za poprawny wynik przyznawane jest 1,5punktu, ponieważ wymaga działania na ujemnych potęgach.

Zadanie dodatkowe 10. (3 p.)

1p.

zdefiniowanie występujących oznaczeń, np.:

v - prędkość liniowa Ziemi w ruchu wokół Słońca

ω - prędkość kątowna Ziemi w ruchu wokół Słońca

R - promień orbity Ziemi

T - okres obiegu Ziemi wokół Słońca

zapisanie wzoru i przekształceń lub tylko wzoru końcowego:

$$v = \omega \cdot R$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

wzór końcowy:

$$v = \frac{2\pi R}{T}$$

1p.

przeliczenie roku na sekundy

$T = 31\,536\,000$ sekund lub $T = 31\,500\,000$ sekund

1p.

podstawienie wartości liczbowych (0,5p.) i otrzymanie właściwego wyniku (0,5p.)

$$v = \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 1,5 \cdot 10^{11}}{3,15 \cdot 10^7} \approx 2,99 \cdot 10^4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

uczeń nie musi zapisywać zamiany kilometrów na metry, jednak musi uwzględnić zmianę rzędu wielkości w obliczeniach - w przeciwnym wypadku otrzymuje za tę część zadania 0 punktów
udzielenie poprawnej odpowiedzi, np.:

"Prędkość liniowa Ziemi w ruchu dookoła Słońca wynosi w przybliżeniu $2,99 \cdot 10^4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ "

Propozycja skali ocen

Liczba punktów	0 - 5	6 - 8	9 -11	12 - 14	15 - 17	15 + zad. 10
Ocena	niedostateczny	dopuszczający	dostateczny	dobry	bardzo dobry	celujący

Literatura:

Zadania z fizyki dla każdego. Agnieszka Bożek, Katarzyna Nessing. Zamkor Kraków 2007

Zbiór zadań z fizyki dla szkół ponadgimnazjalnych. Kurs podstawowy z elementami kursu rozszerzonego.

Wiesław Mroszczyk, Jadwiga Salach. Zamkor Kraków 2010