SPRAWDZIAN · FIZYKA

Sprawdzian z grawitacji i astronomii

Grupa B

Fizyka: prawo powszechnego ciążenia, ruch planet i satelitów

Imię i nazwisko: _____

Klasa: _____

Data: _____

Punkty: _____ / 25

10 zadań, 25 pkt. Czytaj uważnie polecenia. W zadaniach otwartych zapisz obliczenia.

Zadanie 1. (0–1 pkt)

Planeta krąży wokół gwiazdy na orbicie o promieniu R. Masa gwiazdy wzrośnie 4-krotnie (orbita bez zmian). Prędkość orbitalna planety:

(A) wzrośnie 2-krotnie
(B) wzrośnie 4-krotnie
(C) wzrośnie 16-krotnie
(D) nie zmieni się

Zaznacz jedną poprawną odpowiedź.

Zadanie 2. (0–1 pkt)

W windzie swobodnie spadającej (awaryjnie, bez hamulców) osoba stojąca na wadze odczyta wskazanie:

(A) większe od masy osoby
(B) równe masie osoby
(C) równe zero
(D) ujemne

Zaznacz jedną poprawną odpowiedź.

Zadanie 3. (0–3 pkt)

Oceń prawdziwość stwierdzeń dotyczących grawitacji:

1. Na orbicie kołowej energia kinetyczna satelity jest równa połowie wartości bezwzględnej jego energii potencjalnej.	**P**	**F**
2. Pierwsza prędkość kosmiczna to minimalna prędkość potrzebna do umieszczenia satelity na orbicie kołowej tuż nad powierzchnią planety.	**P**	**F**
3. Siła grawitacji działa tylko między ciałami o bardzo dużych masach (np. planetami i gwiazdami).	**P**	**F**

Przy każdym zdaniu zakreśl P (prawda) albo F (fałsz).

Zadanie 4. (0–4 pkt)

Oceń prawdziwość stwierdzeń dotyczących grawitacji i planet:

1. Siła grawitacji między dwoma ciałami maleje odwrotnie proporcjonalnie do kwadratu odległości między nimi.	**P**	**F**
2. Prędkość orbitalna satelity na kołowej orbicie zależy od masy satelity.	**P**	**F**
3. Planeta porusza się szybciej w peryhelium (bliżej Słońca) niż w aphelium (dalej od Słońca).	**P**	**F**
4. Czarna dziura to obiekt, którego prędkość ucieczki przekracza prędkość światła.	**P**	**F**

Przy każdym zdaniu zakreśl P (prawda) albo F (fałsz).

Zadanie 5. (0–4 pkt)

Dopasuj prawo fizyczne związane z ruchem planet do jego treści.

1. I prawo Keplera	...	A. Kwadraty okresów obiegu planet są proporcjonalne do sześcianów wielkich półosi ich orbit
2. II prawo Keplera	...	B. Promień wodzący planety zakreśla równe pola w równych odstępach czasu
3. III prawo Keplera	...	C. Orbity planet są elipsami, w których jednym z ognisk znajduje się Słońce
4. Prawo powszechnego ciążenia Newtona	...	D. Siła grawitacji jest wprost proporcjonalna do iloczynu mas i odwrotnie proporcjonalna do kwadratu odległości między nimi

Przy każdym numerze wpisz literę pasującego elementu.

Zadanie 6. (0–2 pkt)

Uzupełnij zdania dotyczące grawitacji: (1) Minimalna prędkość, z jaką należy wystrzelić ciało poziomo z powierzchni Ziemi, by stało się jej sztucznym satelitą, nosi nazwę pierwszej prędkości (1) _____ . (2) Zgodnie z II prawem Keplera planeta w pobliżu peryhelium (bliżej Słońca) porusza się (2) _____ niż w pobliżu aphelium.

Zadanie 7. (0–3 pkt)

Satelita o masie m krąży po orbicie kołowej o promieniu r wokół planety o masie M. (a) Wyraź energię kinetyczną E_k satelity za pomocą G, M, m, r. (b) Jaka jest całkowita energia mechaniczna E_{total}? (c) Dlaczego wartość E_{total} jest ujemna i co to oznacza fizycznie?

Zadanie 8. (0–2 pkt)

Astronauta na pokładzie Międzynarodowej Stacji Kosmicznej (ISS) krążącej wokół Ziemi doświadcza stanu nieważkości. Wyjaśnij, dlaczego astronauta 'unosi się' wewnątrz stacji, mimo że na ISS działa siła grawitacji.

Zadanie 9. (0–2 pkt)

Jednym z argumentów za istnieniem ciemnej materii jest analiza krzywych rotacji galaktyk. Wyjaśnij, czego oczekiwalibyśmy na podstawie praw Keplera i co obserwujemy w rzeczywistości.

Zadanie 10. (0–3 pkt)

Sztuczny satelita Ziemi krąży po orbicie kołowej na wysokości $h = 300\ \mathrm{km}$ nad powierzchnią Ziemi ($M_Z = 6 \times 10^{24}\ \mathrm{kg}$, $R_Z = 6370\ \mathrm{km}$, $G = 6{,}67 \times 10^{-11}\ \mathrm{N \cdot m^2/kg^2}$).

Oblicz prędkość orbitalną tego satelity.

Rozwiąż ten sprawdzian online, z wyjaśnieniem każdej odpowiedzi: matury-online.pl/sprawdzian/fizyka/grawitacja-i-astronomia