

Fizyka 1B
Wydział Mechaniczno-Energetyczny
Lista 11

Zadania z podręczników on-line OpenStax Fizyka dla szkół wyższych (<http://openstax.org>)

1. Międzynarodowa Stacja Kosmiczna ma masę ok. 370 000 kg. a) Jaka jest wartość siły grawitacji z jaką przyciąga ona ubranego w skafander kosmiczny astronautę o masie 150 kg, znajdującego się w odległości 20 m od jej środka masy? b) Przedyskutuj wynik.
2. Asteroida Toutatis przeleciała w pobliżu Ziemi w 2006 roku, w odległości równej czterokrotnej odległości między Ziemią a Księżycem. Oblicz z jaką siłą oddziaływała ona na Ziemię w chwili największego zbliżenia? Przyjmij masę asteroidy równą $5 \cdot 10^{13}$ kg.
3. Oblicz masę Ziemi na podstawie znajomości przyspieszenia grawitacyjnego na biegunie północnym, wynoszącego $9,832 \text{ m/s}^2$ oraz długości promienia Ziemi na biegunie równego 6356 km.
4. Na pewnej planecie, której promień ma długość $1,2 \cdot 10^7 \text{ m}$, przyspieszenie grawitacyjne wynosi 18 m/s^2 . Oblicz masę tej planety.
5. Wyznacz prędkość ucieczki pocisku z powierzchni Marsa.
6. a) Oblicz energię potencjalną oddziaływania grawitacyjnego pomiędzy dwiema stalowymi kulami o masie 5 kg każda, jeśli ich środki znajdują się w odległości 15 cm od siebie. b) Zakładając, że obie kule znajdują się początkowo w spoczynku względem siebie w przestrzeni kosmicznej, wykorzystaj zasadę zachowania energii, aby obliczyć jak szybko będą się one zbliżały, dążąc do zderzenia. Każda kula ma promień 5,1 cm.
7. a) Ile wynosi zmiana energii ciała o masie 1000 kg będącego w spoczynku na powierzchni Ziemi po przeniesieniu go na powierzchnię Księżyca i pozostawieniu go w spoczynku? b) Jaka byłaby odpowiedź, jeśli ciało zostałoby przeniesione w drugą stronę?
8. Księżyc Io obiega Jowisza po orbicie, której średni promień wynosi 421 700 km, a jego okres orbitalny jest równy 1,769 dnia. Ile wynosi masa Jowisza wyznaczona na podstawie tych danych?
9. Odległość peryhelium komety Lagerkvista od Słońca wynosi 2,61 j.a., a jej okres orbitalny wynosi 7,36 lat. Wykaż, że odległość jej aphelium od Słońca wynosi 4,95 j.a..
10. Jak wysoki musiałby być manometr wypełniony wodą, aby zmierzyć bardzo wysokie ciśnienie krwi, wynoszące 300 mmHg?
11. Z jaką siłą należy działać na główny cylinder podnośnika hydraulicznego, aby utrzymać duży samochód o ciężarze 2000 kg spoczywający na drugim cylindrze? Cylinder główny ma średnicę 2,00 cm, a drugi cylinder 24,0 cm.
12. Jeżeli gęstość ludzkiego ciała wynosi 995 kg/m^3 , to jaka jego część będzie zanurzona podczas pływania w: (a) wodzie słodkiej (b) wodzie słonej o gęstości 1027 kg/m^3 ?
13. a) Oblicz siłę wyporu działającą na 2-litrowy balon z helem. b) Wiedząc, że masa gumy, z której wykonano balon wynosi 1,50 g, oblicz pionową wypadkową siłę działającą na balon po spuszczeniu go ze sznurka. Pomiń objętość gumy.
14. Jaki procent wagi żelaznej kotwicy będzie zrównoważony przez siłę wyporu, jeżeli zostanie ona zanurzona w słonej wodzie?
15. Serce dorosłej osoby w spoczynku pompuje krew z wydajnością 5 l/min. a) Przekształć tę liczbę na cm^3/s . b) Jaki jest strumień objętościowy wyrażony w m^3/s ?
16. Woda przepływa z prędkością 2 m/s przez wąż o wewnętrznej średnicy 1,60 cm. a) Jaki jest strumień objętościowy w litrach na sekundę? b) Prędkość płynu przy dyszy tego samego węża wynosi 15 m/s. Jaka jest średnica dyszy?

17. Jeżeli rurka Pitota pokazuje ciśnienie 15 mmHg przy prędkości 200 km/h, to jakie ciśnienie pokaże przy prędkości 700 km/h na tej samej wysokości nad poziomem morza?
18. Jaki jest spadek ciśnienia związany z efektem Bernoulliego podczas przejścia wody z węża strażackiego o średnicy 9 cm do dyszy o średnicy 3 cm, jeżeli strumień objętościowy ma 40 l/s? b) Do jakiej maksymalnej wysokości powyżej dyszy może dolecieć woda? Omów wynik.
19. Pojemnik z wodą ma pole przekroju $A = 0,1 \text{ m}^2$. Na szczycie wody spoczywa tłok (rysunek poniżej). 0,15 m powyżej podstawy pojemnika znajduje się odpływ, którego pole przekroju wynosi $A_s = 7 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$. a) Jaka jest prędkość wody wylatującej z odpływu?

