

Wydział Automatyki, Elektroniki i Informatyki
kierunek: Automatyka i Robotyka, semestr I
Ćwiczenia tablicowe z fizyki
zestaw 4

1. W jakiej odległości od środka Ziemi rakieta kosmiczna, podążająca w kierunku Księżyca, będzie przyciągana taką samą siłą przez Księżyc i Ziemię?
2. Wyznaczyć promień orbity geostacjonarnej satelity telekomunikacyjnego nadającego sygnał TV na obszar Europy Centralnej.
3. Jaki będzie stosunek ciężarów Q_J i Q_S człowieka na powierzchni planet Jowisza i Saturna do jego ciężaru Q_Z na powierzchni Ziemi, jeżeli wiadomo, że stosunek mas tych planet do masy Ziemi wynosi odpowiednio $M_S/M_Z = 95,22$ oraz $M_J/M_Z = 318,35$, a stosunek promieni wynosi $R_S/R_Z = 9,47$ oraz $R_J/R_Z = 11,27$.
4. Statek kosmiczny o masie m krąży swobodnie (bez napędu) po orbicie okołoziemskiej o promieniu R . Obliczyć całkowitą energię mechaniczną statku $E_k + E_p$. Sporządzić wykres całkowitej energii statku w zależności od promienia orbity.
5. Pociąg o masie $m = 2000$ t porusza się z prędkością $v = 54 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ na szerokości geograficznej $\varphi = 60^\circ$. Określić poziomą składową siły F , jaką pociąg działa na szyny poruszając się :
 - (a) wzdłuż południka,
 - (b) wzdłuż równoleżnika.
6. Znaleźć średnią gęstość Ziemi jeżeli wiadomo, że jej promień $R_z = 6370$ km, a przyspieszenie swobodnego spadku $g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.
7. Ile razy zmniejszy się ciężar ciała alpinisty po jego przejściu z wybrzeża Oceanu Indyjskiego na szczyt K2. Podczas wyprawy alpinista ani nie przytył ani nie schudł.
8. Promień orbity stacjonarnej satelity krążącego wokół nieznannej planety wynosi R , a natężenie pola grawitacyjnego na tej orbicie wynosi γ . Obliczyć okres obrotu T tej planety dookoła swej osi oraz masę M tej planety.
9. Ciało o masie m puszczane z wysokości h z prędkością początkową równą zero spadło po czasie $t = 1,03\sqrt{\frac{2h}{g}}$. Jaka jest średnia siła tarcia F_t na tej drodze? Nie uwzględniać siły wyporu.
10. Balon opada ze stałą prędkością. Jaką masę m balastu należy wyrzucić, aby balon zaczął wznosić się z tą samą prędkością? Przyjąć, że masa balonu M i siła wyporu F_w są znane.
11. Zegar wahadłowy, który posiada wahadło sekundowe, tzn. o okresie drgań $T_1 = 1$ s, wskazuje dokładny czas na powierzchni Ziemi. O ile sekund będzie się spóźniał zegar w ciągu tygodnia, jeżeli zostanie przeniesiony do kawiarni na szczycie wieży Eifla w Paryżu?
12. Znaleźć wartość drugiej szybkości kosmicznej, tzn. najmniejszej szybkości początkowej, która zapewniłaby ciało wyrzuconemu z powierzchni Ziemi oddalenie się do nieskończoności, gdyby nie było oporu powietrza.