

Odpowiedzi do zadań - Grawitacja i astronomia, zestaw numer 1

Zadanie	Odpowiedź
1	$F_2 = 3,00 \text{ kN}$; energia potencjalna zwiększy się, a jej wartość bezwzględna zmaleje dwukrotnie.
2	$F = 74,1 \text{ N}$.
3	$3,456 \cdot 10^8 \text{ m}$ od środka Ziemi, czyli $3,83 \cdot 10^7 \text{ m}$ od środka Księżyca.
4	$h = R$.
5	$g = 7,50 \text{ m/s}^2$.
6	$g_P/g_Z = 1,50$; $g_P = 14,7 \text{ m/s}^2$.
7	$M = 1,15 \cdot 10^{25} \text{ kg}$.
8	$v = 7,67 \text{ km/s}$.
9	$T = 5545 \text{ s} = 92,4 \text{ min}$; około 15,6 okrążeń na dobę.
10	promień orbity = $42\,164 \text{ km}$; wysokość = $35\,793 \text{ km}$.
11	$E_k = 2,29 \cdot 10^{10} \text{ J}$; $E_p = -4,57 \cdot 10^{10} \text{ J}$; $E = -2,29 \cdot 10^{10} \text{ J}$.
12	$v_2/v_1 = 1/\sqrt{2}$; $T_2/T_1 = 2\sqrt{2}$; $E_2/E_1 = 1/2$ (energia pozostaje ujemna).
13	$v_{uc} = 11,19 \text{ km/s}$.
14	$v_{uc,K} = 2,37 \text{ km/s}$, czyli około 4,7 razy mniej niż z Ziemi.
15	$v_p = 8,71 \text{ km/s}$; $v_a = 4,36 \text{ km/s}$.
16	$T = 8,0 \text{ lat}$.
17	$v_p/v_a = r_a/r_p = 11$.
18	$\Delta v_1 = 1,17 \text{ km/s}$; $\Delta v_2 = 0,979 \text{ km/s}$; łącznie $2,15 \text{ km/s}$.
19	$\Delta v = 3,13 \text{ km/s}$.
20	prędkość tuż po zderzeniu = 0; utrata energii kinetycznej = mv^2 .
21	siła grawitacji = 696 N ; nacisk na podłogę = 0 N .
22	różnica wskazań = $2,37 \text{ N}$, co odpowiada około $0,24 \text{ kg}$ na skali wyskalowanej w kilogramach.
23	$M_1 + M_2 = 6,34 \cdot 10^{27} \text{ kg}$; przy równych masach każda ma $3,17 \cdot 10^{27} \text{ kg}$.
24	$M = 2,07 \cdot 10^{30} \text{ kg}$, około 1,04 masy Słońca.
25	$R_p/R_g = 0,100$; $R_p = 69\,600 \text{ km}$.
26	$t \approx 3,57 \text{ h}$.
27	$\rho \approx 1,30 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$.
28	$r \text{ gwiazdy} = 7,47 \cdot 10^6 \text{ m}$; okres = 4,07 doby; amplituda prędkości = 133 m/s .
29	$d = 20 \text{ pc} = 65,2 \text{ roku świetlnego}$.
30	$\theta = 0,000936'' = 0,936 \text{ milisekundy łuku}$.
31	wybuch zobaczymy po 4,3 roku; odpowiedź na sygnał dotrze po 8,6 roku od jego wysłania.
32	w jedną stronę $750 \text{ s} = 12,5 \text{ min}$; odpowiedź najwcześniej po 25,0 min.
33	5,0 dób.
34	$v_p = 55 \text{ km/s}$.

Zadanie	Odpowiedź
35	zmaląaby do 75,1% wartości początkowej, czyli o 24,9%.
36	siła pływowa Słońca stanowi około 0,458 siły pływowej Księżyca.
37	$d \approx 2,09 \cdot 10^5$ km od środka planety.
38	$r_H \approx 1,50 \cdot 10^9$ m = 1,50 mln km = 0,0100 AU.
39	promień orbity = 20 428 km; wysokość = 17 038 km.
40	energia maleje o $8,37 \cdot 10^8$ J; tyle energii trzeba odprowadzić w idealizowanym procesie.