



Prof. Alberto Ricardo Prass

www.FISICA.NET

PROBLEMAS SOBRE GRAVITAÇÃO UNIVERSAL

Testes para consolidar os seus conhecimentos

Assinale com V as afirmações verdadeiras e com F as afirmações falsas.

- () 1. Os planetas ao descreverem suas órbitas elípticas, não circulares, realizam movimentos uniformes.
- () 2. As áreas varridas pelos raios vetores dos planetas são proporcionais aos tempos gastos.
- () 3. A velocidade de um planeta ao descrever sua trajetória em torno do Sol é proporcional ao tempo de percurso.
- () 4. O período de revolução de um planeta em torno do Sol é diretamente proporcional à massa do planeta.
- () 5. No afélio, a velocidade do planeta é nula.
- () 6. Em trajetórias circulares os planetas realizam movimentos uniformes.
- () 7. O período de revolução de um planeta em torno do Sol depende da sua distância ao Sol.
- () 8. Netuno leva mais tempo do que Júpiter para dar uma volta em torno do Sol.
- () 9. Um satélite está em órbita; podemos dizer então que a força de atração da Terra sobre o satélite é igual à força de atração do satélite sobre a Terra.
- () 10. Não tem significado a expressão "peso da Terra".
- () 11. A massa de um corpo varia com a altitude:
- () 12. O peso de um corpo varia com a altitude.
- () 13. Se a distância Terra-Lua fosse duplicada, a força de atração entre esses dois astros seria quadruplicada.
- () 14. Sendo M_T a massa da Terra a R_T o seu raio, vale a relação $\frac{g}{G} = \frac{R_T^2}{M_T}$.
- () 15. A matéria atrai a matéria, na razão direta do produto das massas e na razão inversa do quadrado da distância que as separa.

1. Assinale a alternativa correta.

A força gravitacional com que a Terra atrai a Lua:

- (A) é menor do que a força com que a Lua atrai a Terra
- (B) é a mesma para todos os planetas
- (C) é pouco maior do que a força com que a Lua atrai a Terra
- (D) é da mesma natureza da força que faz uma fruta cair de uma árvore
- (E) é uma força nuclear

2. Se a Lua tivesse o triplo da massa que tem e se sua órbita fosse a mesma, o seu período de revolução em torno da Terra seria:

- (A) triplo do valor atual
- (B) 1/3 do valor atual
- (C) 9 vezes o valor atual
- (D) 1/9 do valor atual
- (E) o mesmo valor atual

3. Júpiter, o maior planeta do sistema solar, tem diâmetro 11 vezes maior do que a Terra e massa 320 vezes maior que a terrestre. Qual será, na superfície de Júpiter, o peso de um astronauta e seu equipamento cujo peso total na Terra é 120 N?
- (A) 120 N
(B) 180 N
(C) 240 N
(D) 320 N
(E) 3 500 N
-
4. Um astronauta na sua roupa espacial e com todo o seu equipamento pode pular em Terra a 50 cm de altura. Até que altura poderá ele pular na Lua? O raio da Lua é aproximadamente $1/4$ do raio terrestre e a densidade média da Lua é $2/3$ da densidade média da Terra.
- (A) 2,0 m
(B) 3,0 m
(C) 4,0 m
(D) 4,5 m
(E) n. d. a .
-
5. O tripulante de um satélite artificial tem 60 kg de massa. O satélite está em órbita circular a uma altitude de 6000 km acima da superfície da Terra (igual ao raio terrestre). Sendo a aceleração da gravidade na superfície da Terra aproximadamente igual a 10 m/s^2 , a força de atração gravitacional exercida sobre o tripulante é:
- (A) aproximadamente 600 N
(B) aproximadamente 140 N
(C) aproximadamente 300 N
(D) aproximadamente 40 N
(E) zero
-
6. Quando os astronautas estão na Lua dão grandes saltos com mais facilidade do que na Terra porque:
- (A) o solo da Lua é mais elástico
(B) a atração gravitacional da Lua é menor do que a da Terra
(C) eles têm menos massa na Lua
(D) não há ar na Lua
-
7. Para um corpo na superfície de um planeta que tivesse o dobro do volume da Terra, teríamos:
- (A) o peso do corpo no planeta igual ao peso do corpo na Terra
(B) o peso do corpo no planeta igual ao dobro do peso do corpo na Terra
(C) o peso do corpo no planeta igual à metade do peso do corpo na Terra
(D) nenhuma dessas
-
8. A intensidade da força gravitacional com que a Terra atrai a Lua é F . Se fossem duplicadas as massas da Terra e da Lua, e a distância que as separa fosse reduzida à metade, a nova força seria:
- (A) $16 F$
(B) $8 F$
(C) $4 F$
(D) $2 F$
(E) F
-
9. Para um satélite permanecer em órbita circular a uma altura h da Terra ($h < R$, sendo R o raio da Terra) é necessário que:
- (A) a aceleração centrípeta do satélite seja igual à aceleração da gravidade na altura h
(B) a força da atração da Terra sobre o satélite seja equilibrada pela atração do Sol sobre o satélite
(C) a velocidade angular do satélite seja proporcional à altura h
-
10. Na superfície de um planeta X suposto esférico, a aceleração da gravidade é $6,25 \text{ m/s}^2$, e a uma distância de $3 \times 10^6 \text{ m}$ acima da sua superfície é 4 m/s^2 . O raio do planeta, em metros, é:
- (A) $1,2 \times 10^6$
(B) $1,2 \times 10^7$
(C) $6,0 \times 10^6$
(D) $6,0 \times 10^7$

11. A grandes alturas a força gravitacional que atua sobre um corpo de massa m é menor porque:

- (A) a massa do corpo diminui
- (B) a força diminui com o inverso da distância do corpo ao centro da Terra
- (C) a energia potencial diminui com o quadrado da distância do corpo ao centro da Terra
- (D) a aceleração da gravidade diminui

12. Das leis de Kepler podemos concluir, em relação aos planetas do sistema solar, que:

- (A) os mais afastados têm maior velocidade média
- (B) o período de revolução dos planetas não depende da massa dos mesmos
- (C) quanto maior a massa, maior deve ser a distância dos planetas, para que a órbita seja estacionária
- (D) os planetas situados à mesma distância do Sol devem ter a mesma massa
- (E) todos os planetas se deslocam com a mesma velocidade escalar média

13. A Lua, situada no campo gravitacional terrestre, não cai sobre a Terra porque:

- (A) a força de gravidade terrestre é muito pequena, na posição distante em que se encontra a Lua
- (B) a atração da Lua sobre a Terra é anulada pela atração da Terra sobre a Lua
- (C) a força de gravidade constitui a força centrípeta do movimento da Lua ao redor da Terra
- (D) a aceleração da gravidade na superfície da Lua é menor que na superfície da Terra
- (E) a força de gravidade não atua porque a Lua está em movimento

Este enunciado refere-se aos testes 14,15 e 16.

Admitindo-se que a aceleração de gravidade seja $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ ao nível do mar, pode-se dizer que, a uma altura acima do nível do mar igual ao raio da Terra:

14. A aceleração da gravidade vale aproximadamente, em m/s^2 :

- (A) 2,45
- (B) 4,90
- (C) 9,81
- (D) 19,62
- (E) n. d. a.

15. A massa de 2,00 kg, àquela altura acima do pólo Sul, cairia na vertical sob a ação de uma força inicial de:

- (A) 2,45 N
- (B) 4,90 N
- (C) 9,81 N
- (D) 19,62 N
- (E) n.d.a.

16. Um satélite de 4 kg, descrevendo uma órbita circular no plano equatorial, àquela altitude, estaria sujeito a uma aceleração centrípeta:

- (A) $g/2$
- (B) $g/4$
- (C) $2g$
- (D) g
- (E) $4g$

17. A Terra gira em torno do Sol numa órbita que pode ser considerada circular, com a velocidade angular praticamente constante. Mantendo fixo o raio dessa órbita, mas imaginando que a massa do Sol fosse 4 vezes maior do que realmente é, a velocidade do movimento angular de translação da Terra seria:

- (A) duas vezes maior
- (B) quatro vezes maior
- (C) a mesma
- (D) a metade
- (E) n. d. a.

Para responder às questões 18 e 19, leia a interpretação do texto:

Uma professora explicava aos seus alunos do 1º grau a queda dos corpos:

- Se levássemos uma pena de ave e um parafuso para a Lua e soltássemos os dois da mesma posição ao mesmo tempo, ambos chegariam juntos ao solo pois não há atmosfera na Lua.

Nesse instante, um estagiário que assistia à aula interveio:

- Professora, como na Lua não há atmosfera, mas apenas vácuo, os corpos não caem, ficam flutuando! A professora retrucou:

- O senhor se engana. De acordo com a expressão do peso dos corpos ($P = mg$, a Lua atrai os corpos, fazendo-os cair, embora essa atração seja menor do que a da Terra.

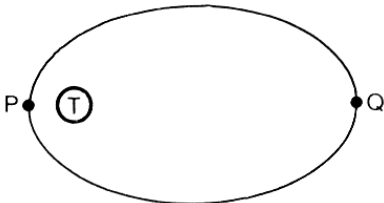
18. Assinale a afirmação correta:

- (A) A professora estava enganada ao dizer que na Lua um corpo tem peso
- (B) A professora estava certa ao dizer que na Lua um corpo tem peso, mas enganada quando disse que a pena e o parafuso cairiam com a mesma aceleração
- (C) A professora estava certa em todas as suas afirmações relativas à queda dos corpos na Lua
- (D) Quem estava certo em suas afirmações era o estagiário

19. Assinale a afirmativa correta:

- (A) Na Lua um corpo não cai por estar no vácuo
- (B) Apesar de haver vácuo na Lua os corpos caem, mas não com a mesma aceleração que na Terra
- (C) A massa de um corpo na Terra é maior do que na Lua
- (D) Um corpo pesa tanto na Lua como na Terra

20. Um satélite artificial move-se em torno da Terra T, numa órbita elíptica estacionária, como mostra a figura abaixo.



Qual das alternativas apresenta uma opção correta, sendo as grandezas vetoriais envolvidas consideradas em módulo?

- (A) O peso do satélite em P é o mesmo que em Q e diferente de zero
- (B) O peso do satélite em P e em Q é zero
- (C) A aceleração do satélite em P é maior do que em Q
- (D) A aceleração do satélite em P é menor do que em Q
- (E) A energia cinética do satélite em P é a mesma que em Q

21. No interior de um satélite que gira em torno da Terra em órbita circular, a aproximadamente 200 km de altitude, um astronauta tem a sensação de não ter peso. Qual das explicações abaixo é correta?

- (A) A atração da Terra é desprezível para objetos a esta altitude
- (B) Uma força de interação, oposta em sentido a igual em módulo à força de atração terrestre, a esta se adiciona, dando resultante nula sobre o astronauta
- (C) Tanto o astronauta quanto o satélite têm a mesma aceleração em relação a um sistema inercial fixo no centro da órbita
- (D) A atração conjunta do Sol e da Lua sobre o astronauta anula a força de atração terrestre

GABARITO

1F	6V	11F	1D	6B	11D	16B
2V	7V	12V	2E	7D	12B	17A
3F	8V	13F	3B	8A	13A	18C
4F	9V	14F	4B	9A	14A	19B
5F	10V	15V	5B	10B	15B	20C
						21C