



## COLÉGIO PEDRO II - CAMPUS CENTRO

**Lista de Exercícios de Energia Mecânica 2ª. Série 2015 d.C**  
Coordenador: **Prof. Eduardo Gama** Professores: **Roberta e Sérgio F. Lima**

- (UERJ) Adotando o Sol como referencial, aponte a alternativa que condiz com a 1ª Lei de Kepler da Gravitação Universal.
  - As órbitas planetárias são curva quaisquer, desde que fechadas.
  - As órbitas planetárias são espiraladas.
  - As órbitas planetárias não podem ser circulares.
  - As órbitas planetárias são elípticas, com o Sol ocupando o centro da elipse.
  - As órbitas planetárias são elípticas, com o Sol ocupando um dos focos da elipse.
- (Unisa) A 2ª Lei de Kepler permite concluir que um planeta possui:
  - maior velocidade, quando se encontra mais longe do Sol.
  - maior velocidade, quando se encontra mais perto do Sol.
  - menor velocidade, quando se encontra mais perto do Sol.
  - velocidade constante em toda sua trajetória.
  - velocidade areolar variável.
- (Mackenzie) Dois satélites de um planeta têm períodos de revolução de 32 dias e 256 dias, respectivamente. Se o raio da órbita do primeiro satélite vale 1 unidade, então o raio da órbita do segundo será:
  - 4 unidades
  - 8 unidades
  - 16 unidades
  - 64 unidades
  - 128 unidades
- (UEL) Sobre as forças gravitacionais envolvidas no sistema composto pela Terra e pela Lua, é correto afirmar:
  - São repulsivas e de módulos diferentes.
  - São atrativas e de módulos diferentes.
  - São repulsivas e de módulos iguais.
  - São atrativas e de módulos iguais.
  - Não dependem das massas desses astros.
- (UFRN) Marte tem dois satélites: Fobos, que se move em órbita circular de raio 9.700 km e período  $2,75 \times 10^4$  s e Deimos, que tem órbita circular de raio 24.300 km. O período de Deimos expresso em segundos é um valor mais próximo de:
  - $2,2 \times 10^4$
  - $8,2 \times 10^4$
  - $1,1 \times 10^5$
  - $2,2 \times 10^6$
  - $1,1 \times 10^7$
- Calcule a força gravitacional entre um rapaz de massa 70 kg que se encontra a 10 m de uma jovem de massa 50 kg. Dado:  $G = 6,7 \times 10^{-11} \text{ N.m}^2/\text{kg}^2$ .
- Quando o rapaz e a jovem da questão anterior se aproximarem e estiverem a 5 m de distância, qual será a nova força gravitacional?
- (Acafe) A distância do centro da Terra à Lua é, aproximadamente, 60 vezes o raio da Terra. Sendo  $g_T$  o valor da aceleração da gravidade da Terra na sua superfície, a aceleração da gravidade da Terra num ponto da órbita da Lua será de, aproximadamente:
  - $g_T/60$
  - $g_T/3600$
  - $60 \cdot g_T$
  - $g_T/6$
  - $6 \cdot g_T$

9. Um satélite é posto em uma órbita geoestacionária em relação à Terra. Sendo o raio da Terra  $r_T$  e o campo gravitacional na superfície da Terra  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , e sabendo que o satélite se encontra a uma distância da superfície da  $r_T$  Terra, qual o valor do campo gravitacional na região que o satélite se encontra?

10. Sendo a gravidade na superfície da Terra  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , qual será o valor da gravidade terrestre na metade da distância entre o centro da Terra e a superfície?

11) (UFSC) Considerando as leis e conceitos da gravitação, é correto afirmar:

(01) No SI, a unidade da constante de gravitação universal  $G$  pode ser  $\text{N}\cdot\text{m}^3/\text{kg}$ .

(02) De acordo com as leis de Kepler, os planetas descrevem órbitas elípticas em torno do Sol, sendo que o Sol ocupa um dos focos da elipse.

(04) As forças gravitacionais da Terra sobre a Lua e da Lua sobre a Terra têm módulos diferentes.

(08) Dois satélites artificiais de massas diferentes, descrevendo órbitas circulares de mesmo raio em torno da Terra, têm velocidades escalares iguais.

(16) Sabendo que a lei das áreas de Kepler estabelece que a reta que liga um planeta ao Sol varre áreas iguais em tempos iguais, conclui-se que quando o planeta está próximo do Sol ele move-se mais rapidamente do que quando está mais afastado.

(32) A aceleração da gravidade na superfície de um planeta de massa  $M$  e raio  $R$  é dada por  $GM/R^2$ .

Qual a soma das corretas:

12. Dois corpos esféricos e homogêneos de mesma massa têm seus centros separados por uma certa distância, maior que o seu diâmetro. Se a massa de um deles for reduzida à metade e a distância entre seus centros, duplicada, o módulo da força de atração gravitacional que existe entre eles ficará multiplicado por

- a) 8
- b) 4
- c) 1
- d) 1/4
- e) 1/8

13. O movimento planetário começou a ser compreendido matematicamente no início do século XVII, quando Johannes Kepler enunciou três leis que descrevem como os planetas se movimentam ao redor do Sol, baseando-se em observações astronômicas feitas por Tycho Brahe. Cerca de cinquenta anos mais tarde, Isaac Newton corroborou e complementou as leis de Kepler com sua lei de gravitação universal.

Assinale a alternativa, dentre as seguintes, que NÃO está de acordo com as idéias de Kepler e Newton:

- a) A força gravitacional entre os corpos é sempre atrativa.
- b) As trajetórias dos planetas são elipses, tendo o Sol como um dos seus focos.
- c) O quadrado do período orbital de um planeta é proporcional ao cubo de sua distância média ao Sol.
- d) A força gravitacional entre duas partículas é diretamente proporcional ao produto de suas massas e inversamente proporcional ao cubo da distância entre elas.
- e) Ao longo de uma órbita, a velocidade do planeta, quando ele está mais próximo ao Sol (periélio), é maior do que quando ele está mais longe dele (afélio).

14. Considere um planeta que tenha raio e massa duas vezes maiores que os da Terra. Sendo a aceleração da gravidade na superfície da Terra igual a  $10 \text{ m/s}^2$ , na superfície daquele planeta ela vale, em  $\text{m/s}^2$ ,

- a) 2,5
- b) 5,0
- c) 10
- d) 15
- e) 20

15. A aceleração gravitacional na superfície de Marte é cerca de 2,6 vezes menor do que a aceleração gravitacional na superfície da Terra (a aceleração gravitacional na superfície da Terra é aproximadamente  $10 \text{ m/s}^2$ ). Um corpo pesa, em Marte, 77 N. Qual é a massa desse corpo na superfície da Terra?

- a) 30 kg
- b) 25 kg

- c) 20 kg
- d) 12 kg
- e) 7,7 kg

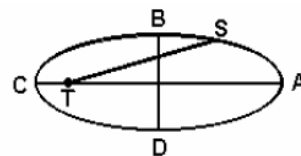
16. Sendo  $M_t$  a massa da Terra,  $G$  a constante universal da gravitação e  $r$  a distância do centro da Terra ao corpo, pode-se afirmar que o módulo da aceleração da gravidade é dada por:

- a)  $g = G.M_t/r$
- b)  $g = G.M_t/r^2$
- c)  $g = G.M_t/r^3$
- d)  $g = G.r/M_t$
- e)  $g = r/G.M_t$

17. Um satélite artificial  $S$  descreve uma órbita elíptica em torno da Terra, sendo que a Terra está no foco, conforme a figura adiante.

Indique a alternativa correta:

- a) A velocidade do satélite é sempre constante.
- b) A velocidade do satélite cresce à medida que o satélite caminha ao longo da curva ABC.
- c) A velocidade do ponto B é máxima.
- d) A velocidade do ponto D é mínima.
- e) A velocidade tangencial do satélite é sempre nula.



18. (UFVJM) Suponha que um planeta X tenha sido descoberto no sistema solar. O tempo de revolução desse planeta ao redor do Sol é de 30 anos. Considere que a distância Terra-Sol seja de 1 unidade astronômica (U.A.). Assinale a alternativa que apresenta o valor correto para a distância média entre o planeta X e o Sol.

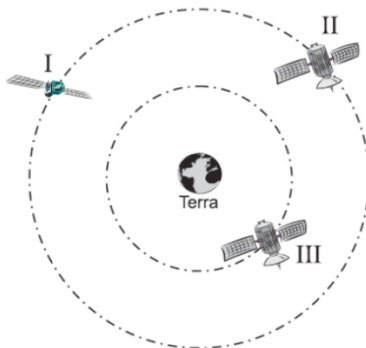
- a) 3,1 U.A.
- b) 16,4 U.A.
- c) 5,5 U.A.
- d) 9,6 U.A.
- e) 1 U.A.

19. (CESGRANRIO) O raio médio da órbita de Marte em torno do Sol é aproximadamente quatro vezes maior do que o raio médio da órbita de Mercúrio em torno do Sol. Assim, a razão entre os períodos de revolução,  $T_1$  e  $T_2$ , de Marte e de Mercúrio, respectivamente, vale aproximadamente:

- a)  $T_1 / T_2 = 1/2$
- b)  $T_1 / T_2 = 2$
- c)  $T_1 / T_2 = 4$
- d)  $T_1 / T_2 = 8$
- e)  $T_1 / T_2 = 64$

20. (UFMG/2007) Três satélites – I, II e III – movem-se em órbitas circulares ao redor da Terra. O satélite I tem massa  $m$  e os satélites II e III têm, cada um, massa  $2m$ . Os satélites I e II estão em uma mesma órbita de raio  $r$  e o raio da órbita do satélite III é  $2r$ .

Nesta figura (fora de escala), está representada a posição de cada um desses três satélites:



Sejam  $F_I$ ,  $F_{II}$  e  $F_{III}$  os módulos das forças gravitacionais da Terra sobre, respectivamente, os satélites I, II e III. Considerando-se essas informações, é CORRETO afirmar que

- A)  $F_I = F_{II} < F_{III}$ .
- B)  $F_I = F_{II} > F_{III}$ .

- C)  $F_I < F_{II} < F_{III}$ .  
D)  $F_I < F_{II} = F_{III}$ .

21. Coloque V quando a afirmativa for verdadeira e F quando a afirmativa for falsa, justificando-a.

- a) ( ) Apenas a Lua exerce força de maré na Terra.  
b) ( ) As marés são mais intensas nas fases Cheia e Nova da Lua.  
c) ( ) A explicação para a força de maré da Lua ser mais intensa que a do Sol se deve a distância da Terra-Lua ser menor que a distância Terra-Sol, pois a força de maré é inversamente proporcional a distância ao cubo.  
d) ( ) Na astronomia uma unidade de distância muito utilizada que o u.A (unidade astronômica) que corresponde a distância entre a Terra e a Lua.  
e) ( ) O modelo astronômico de Ptolomeu era heliocêntrico, i.e, considerava o Sol o centro do universo.  
f) ( ) Tycho Brahe que coletou inúmeros dados astronômicos sobre a posição das estrelas e planetas, depois utilizados por Johannes Kepler na criação das suas leis.  
g) ( ) A célebre frase de Issac Newton “Se pude ver mais longe, é por que estava sobre ombros de gigantes” mostra a importância de Copérnico, Kepler e Galileu para Newton poder criar as leis das causas movimento (Leis de Newton) e a lei da Gravitação Universal.  
h) ( ) Copérnico, assim como Galileu, enfrentaram a igreja católica e publicaram seus trabalhos científicos que iam contra o heliocentrismo e iam a favor do geocentrismo.

22. (UERJ-2014 adaptada) Admitindo que o movimento orbital dos planetas do sistema solar é circular uniforme, estime a massa do Sol. Sabendo que:

- $G = 6,7 \times 10^{-11} \text{ N.m}^2 / \text{kg}^2$   
-  $\pi = 3,14$   
- 1 ano  $3,0 \times 10^7 \text{ s}$