

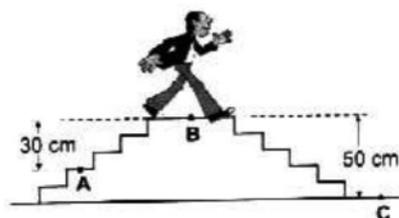
PRÉ-VESTIBULAR SÃO JANUÁRIO



Física - Prof. Elvis Soares Lista de Exercícios - Módulo 2

Energia

1. (UFF) Um homem de massa 70 kg sobe uma escada, do ponto A ao ponto B, e depois desce, do ponto B ao ponto C, conforme indica a figura.



Considerando $g = 10 \text{ m/s}^2$, o trabalho realizado pelo peso do homem desde o ponto A até o ponto C foi

- (A) $5,6 \times 10^3 \text{ J}$ (B) $1,4 \times 10^2 \text{ J}$ (C) zero
(D) $1,4 \times 10^3 \text{ J}$ (E) $5,6 \times 10^2 \text{ J}$

2. (UERJ) Um veículo consumiu 63,0 L de gás natural para percorrer uma distância de 225 km. A queima de 28,0 L de gás natural libera $1,00 \times 10^6 \text{ J}$ de energia.

A energia consumida, em joules, por quilômetro, foi igual a:

- (A) $5,10 \times 10^6$ (B) $4,50 \times 10^5$ (C) $1,00 \times 10^4$
(D) $2,25 \times 10^3$ (E) $2,25 \times 10^2$

3. (IFSUL) Um carro, de massa total igual a 1500 kg, viaja a 120 km/h, quando o motorista pisa no freio por alguns instantes e

reduz a velocidade para 80 km/h. Considerando-se que toda a energia cinética perdida pelo carro transformou-se em calor nas pastilhas e discos de freio do veículo, a quantidade de calor gerada durante a frenagem foi aproximadamente igual a

- (A) $1,20 \times 10^6 \text{ J}$ (B) $6,00 \times 10^6 \text{ J}$
(C) $4,63 \times 10^5 \text{ J}$ (D) $9,26 \times 10^4 \text{ J}$

4. (ENEM-2011) Observe a situação descrita na tirinha a seguir:

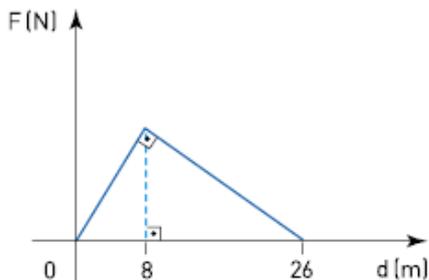


Assim que o menino lança a flecha, há transformação de um tipo de energia em outra. A transformação, nesse caso, é de energia

- (A) potencial elástica em energia gravitacional.
(B) gravitacional em energia potencial.
(C) potencial elástica em energia cinética.
(D) cinética em energia potencial elástica.

(E) gravitacional em energia cinética.

5. (UERJ-2012) Uma pessoa empurrou um carro por uma distância de 26 m, aplicando uma força F de mesma direção e sentido do deslocamento desse carro. O gráfico abaixo representa a variação da intensidade de F , em newtons, em função do deslocamento d , em metros.



Desprezando o atrito, o trabalho total, em joules, realizado por F , equivale a:

- (A) 117 (B) 130 (C) 143 (D) 156

6. (CPS-2011) Uma das dúvidas mais frequentes das pessoas sobre atividade física é o gasto calórico dos exercícios. Quem deseja emagrecer quer saber exatamente quanto gasta em determinada atividade e quanto consome em determinada refeição. Este cálculo depende de muitos fatores. O gasto calórico dos exercícios varia de pessoa para pessoa, dependendo do metabolismo de cada uma delas (da genética e do biotipo), do tempo e da intensidade do exercício. Assim, o gasto calórico, numa atividade específica, difere entre uma pessoa de 90 kg e uma de 50 kg.

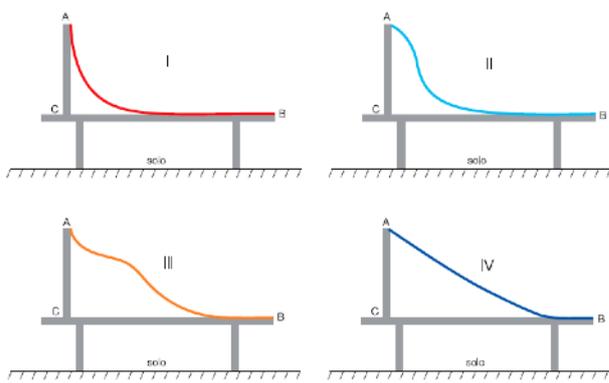
A tabela a seguir mostra o gasto calórico aproximado de algumas atividades para uma pessoa de 60 kg:

Atividade	Gasto calórico* (em quilocalorias/minuto)
Andar de bicicleta	4
Dançar	7
Esteira (andar acelerado)	9
Correr (no plano)	10
Spinning	13

Se uma pessoa de 60 kg comer uma fatia de pizza de muçarela que tem 304 quilocalorias, se arrepender e desejar queimá-las, deverá de acordo com essa tabela, em princípio,

- (A) dançar por cerca de 45 minutos.
 (B) fazer spinning por cerca de 15 minutos.
 (C) andar de bicicleta por cerca de 60 minutos.
 (D) correr em terreno plano por cerca de 18 minutos.
 (E) andar acelerado na esteira por cerca de 20 minutos.

7. (UERJ-2010) Os esquemas a seguir mostram quatro rampas AB, de mesma altura AC e perfis distintos, fixadas em mesas idênticas, nas quais uma pequena pedra é abandonada, do ponto A, a partir do repouso.



Após deslizar sem atrito pelas rampas I, II, III e IV, a pedra toca o solo, pela primeira vez, a uma distância do ponto B respectivamente igual a d_I , d_{II} , d_{III} e d_{IV} . A relação entre essas distâncias está indicada na seguinte alternativa:

- (A) $d_I > d_{II} = d_{III} > d_{IV}$
 (B) $d_{III} > d_{II} > d_{IV} > d_I$
 (C) $d_{II} > d_{IV} = d_I > d_{III}$
 (D) $d_I = d_{II} = d_{III} = d_{IV}$

Momentum e Colisões

1. (UFTM-2012) Em algumas circunstâncias nos deparamos com situações de perigo e, para esses momentos, são necessários equipamentos de segurança a fim de evitar maiores danos.

Assinale a alternativa que justifica corretamente o uso de determinados dispositivos de segurança.

(A) O cinto de segurança e o airbag, utilizados nos automóveis, servem para amortecer o impacto do motorista em uma colisão e, conseqüentemente, reduzir a variação do módulo da quantidade de movimento do motorista na colisão.

(B) Um automóvel, ao fazer uma curva com velocidade de módulo constante, varia o módulo da quantidade de movimento do motorista, uma vez que a resultante das forças nele aplicadas é nula devido ao uso do cinto de segurança.

(C) Em uma atividade circense, o trapezista ao cair do trapézio é amortecido por uma rede de proteção, responsável pela anulação da quantidade de movimento devido ao impulso que ela lhe aplica, o que não ocorreria se ele caísse diretamente no solo.

(D) O impulso exercido por uma rede de proteção sobre o trapezista é igual àquele exercido pelo solo, caso a rede não seja elástica; porém, o tempo de interação entre o trapezista e uma rede elástica é maior, o que faz com que diminua a força média exercida sobre o trapezista pela rede, em relação ao solo.

(E) Ao cair sobre a rede de proteção o trapezista recebe da rede uma força maior do que aquela recebida se caísse no solo, oferecendo a ele maior segurança e diminuindo o risco de acidente.

2. (Unicamp) Muitos carros possuem um sistema de segurança para os passageiros chamado *airbag*. Este sistema consiste em uma bolsa de plástico que é rapidamente inflada quando o carro sofre desaceleração br-

usca, interpondo-se entre o passageiro e o painel do veículo. Em uma colisão, a função do *airbag* é

(A) aumentar o intervalo de tempo de colisão entre o passageiro e o carro, reduzindo assim a força recebida pelo passageiro.

(B) aumentar a variação de momento linear do passageiro durante a colisão, reduzindo assim a força recebida pelo passageiro.

(C) diminuir o intervalo de tempo de colisão entre o passageiro e o carro, reduzindo assim a força recebida pelo passageiro.

(D) diminuir o impulso recebido pelo passageiro devido ao choque, reduzindo assim a força recebida pelo passageiro

3. (UFRS-2011) Duas bolas de bilhar colidiram de forma completamente elástica. Então, em relação à colisão,

(A) suas energias cinéticas individuais permanecem iguais.

(B) suas quantidades de movimento individuais permanecem iguais

(C) a energia cinética total e a quantidade de movimento total do sistema permaneceram iguais

(D) as bolas de bilhar se movem, ambas, com a mesma velocidade final.

(E) apenas a quantidade de movimento total permanece igual.

4. (Epcar) Assinale as afirmativas abaixo sobre impulso e quantidade de movimento.

I. Considere dois corpos A e B deslocando-se com quantidades de movimento constantes e iguais. Se a massa de A for o dobro de B, então, o módulo da velocidade de A será metade do de B.

II. A força de atrito sempre exerce impulso sobre os corpos em que atua.

III. A quantidade de movimento de uma luminária fixa no teto de um trem é nula para um passageiro, que permanece em seu lugar durante todo o trajeto, mas não o é para uma pessoa na plataforma que vê o trem passar.

IV. Se um jovem que está afundando na areia movediça de um pântano puxar seus cabelos para cima, ele se salvará.

São corretas

- (A) apenas I e III.
- (B) apenas I, II e III.
- (C) apenas III e IV.
- (D) todas as afirmativas.

5. (UFTM) Em um recente acidente de trânsito, uma caminhonete de 1,6 tonelada, a 144 km/h, atingiu outro veículo, em uma grave colisão frontal, e conseguiu parar somente a 25 metros de distância do abalroamento. A intensidade média da força resultante que agiu sobre a caminhonete, do ponto do impacto ao de paragem, foi, em newtons, igual a

- (A) 51 200.
- (B) 52 100.
- (C) 65 000.
- (D) 72 400.
- (E) 75 000.

6. (UFRGS-2012) Um bloco, deslizando com velocidade v sobre uma superfície plana sem atrito, colide com outro bloco idêntico, que está em repouso. As faces dos blocos que se tocam na colisão são aderentes, e eles passam a se mover como um único objeto. Sobre esta situação, são feitas as seguintes afirmações.

I. Antes da colisão, a energia cinética total do bloco é o dobro da energia cinética total após a colisão.

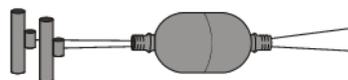
II. Ao colidir, os blocos sofreram uma colisão elástica.

III. Após a colisão, a velocidade dos blocos é $v/2$.

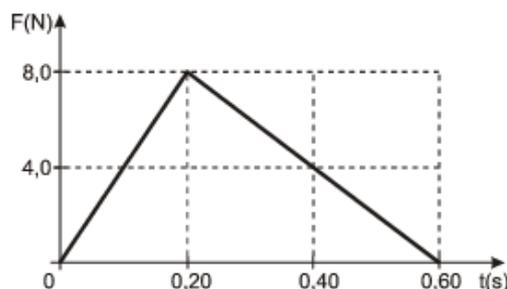
Quais estão corretas?

- (A) Apenas I.
- (B) Apenas II.
- (C) Apenas III.
- (D) Apenas I e III.
- (E) I, II e III.

7. (FGV-2010) Um brinquedo muito simples de construir, e que vai ao encontro dos ideais de redução, reutilização e reciclagem de lixo, é retratado na figura.



A brincadeira, em dupla, consiste em mandar o bolido de 100 g, feito de garrafas plásticas, um para o outro. Quem recebe o bolido, mantém suas mãos juntas, tornando os fios paralelos, enquanto que, aquele que o manda abre com vigor os braços imprimindo uma força variável, conforme o gráfico.



Considere que:

- a resistência ao movimento causada pelo ar e o atrito entre as garrafas com os fios sejam desprezíveis;
- o tempo que o bolido necessita para deslocar-se de um extremo ao outro do brinquedo seja igual ou superior a 0,60s.

Dessa forma, iniciando a brincadeira com o bólido em um dos extremos do brinquedo, com velocidade nula, a velocidade de chegada do bólido ao outro extremo, em m/s, é de

- (A) 16. (B) 20.
 (C) 24. (D) 28.
 (E) 32.

8. (PUC/MG) Eram os instantes finais do segundo bloco do treino classificatório para o GP da Hungria. Felipe Massa tinha o terceiro melhor tempo, mas decidiu abrir uma volta rápida, tentando melhorar, buscando o acerto ideal para o Q3, a parte decisiva da sessão, a luta pela *pole position*. Percorria a pequena reta entre as curvas 3 e 4 da pista de Hungaroring e começava a reduzir de quase 360 km/h para 270 km/h quando apagou. Com os pés cravados tanto no freio como no acelerador, não virou o volante para a esquerda, passou por uma faixa de grama, retornou para a pista e percorreu a área de escape até bater de frente na barreira de pneus. Atônito, o autódromo assistiu às cenas sem entender a falta de reação do piloto. O mistério só foi desfeito pelas imagens da câmera *on board*: uma peça atingiu o flanco esquerdo do capacete, fazendo com que o ferrarista perdesse os reflexos.

A mola mede cerca de 10 cm x 5 cm e pesa aproximadamente 1 kg, segundo o piloto da Brawn, que, antes de saber que ela havia causado o acidente, disse que seu carro ficou "inguiável" quando a suspensão quebrou.

Quando a mola atingiu o capacete, considerando a velocidade do carro e da própria mola, Felipe Massa sentiu como se tivesse caído em sua cabeça um objeto de aproximadamente 150 kg.

Adaptado de Folha de São Paulo, 26/07/2009.

A variação da velocidade no carro de Felipe Massa e da mola sempre se deu em um movimento retilíneo uniformemente variado. Considere a mola com uma massa de 1 kg e que, no momento da colisão, o carro de Felipe Massa tinha uma velocidade de 270 km/

h e a mola com 198 km/h, em sentido contrário.

Considere ainda que a colisão teve uma duração de 1×10^{-1} s e que levou a mola ao repouso, em relação ao carro de Felipe Massa.

Considerando os dados do texto, marque a opção que indica a força exercida pela mola contra o capacete de Felipe Massa.

- (A) $F = 2,0 \times 10^2$ N
 (B) $F = 4,7 \times 10^3$ N
 (C) $F = 7,2 \times 10^2$ N
 (D) $F = 1,3 \times 10^3$ N

9. (Fuvest) Um núcleo de polônio-204 (^{204}Po), em repouso, transmuta-se em um núcleo de chumbo-200 (^{200}Pb), emitindo uma partícula alfa (α) com energia cinética E.

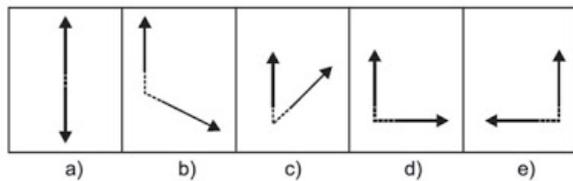
Note e adote	
Núcleo	Massa (u)
^{204}Po	204
^{204}Pb	200
α	4
1 u = 1 unidade de massa atômica.	

Nesta reação, a energia cinética do núcleo de chumbo é igual a

- (A) E. (B) E/4
 (C) E/50 (D) E/200
 (E) E/204

10. (Fuvest-2009) A partícula neutra conhecida como méson K^0 é instável e decai, emitindo duas partículas, com massas iguais, uma positiva e outra negativa, chamadas, respectivamente, méson π^+ e méson π^- . Em um experimento, foi observado o decaimento de um K^0 , em repouso, com emissão do par π^+ e π^- . Das figuras abaixo, qual poderia representar as direções e sentidos das velocidades das partículas π^+ e π^- no

sistema de referência em que o K^0 estava em repouso?



Movimento de Rotação

1. (UFRS) Um corpo em movimento circular uniforme completa 20 voltas em 10 segundos. O período (em s) e a frequência (em Hz) do movimento são, respectivamente:

- (A) 0,5 e 2,0 (B) 2,0 e 0,5 (C) 0,5 e 5,0
(D) 1,0 e 2,0 (E) 2,0 e 2,0

2. (PUC/MG) “Nada como um dia após o outro”. Certamente esse dito popular está relacionado de alguma forma com a rotação da Terra em torno de seu próprio eixo, realizando uma rotação completa a cada 24 horas.

Pode-se, então, dizer que cada hora corresponde a uma rotação de:

- (A) 180° (B) 360° (C) 15° (D) 90°

3. (UAM) O coração humano, em média, executa 6 480 000 pulsações em um dia. A frequência cardíaca, em hertz, é de:

- (A) 35 (B) 55 (C) 75 (D) 95

4. (UFRJ-adaptada) Em um relógio convencional, como mostrado na figura, o ponteiro das horas gira com frequência f .



A Terra, também gira, em torno de seu eixo, com movimento uniforme de frequência f' . Então, a razão f/f' é

(E) 1/3600

5. (Unesp) Quem está na Terra vê sempre a mesma face da Lua. Isto ocorre porque:

(A) a Lua não efetua rotação e nem translação.

(B) a Lua não efetua rotação, apenas translação.

(C) os períodos de rotação e translação da Lua são iguais.

(D) as oportunidades para se observar a face oculta coincidem com o período diurno da Terra.

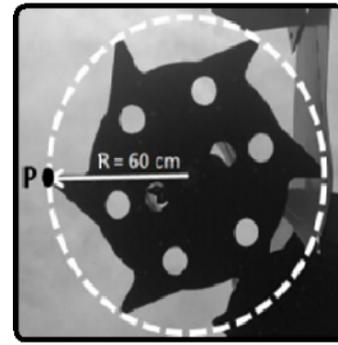
6. (UFRGS/2010) Levando-se em conta unicamente o movimento de rotação da Terra em torno de seu eixo imaginário, qual é aproximadamente a velocidade tangencial de um ponto na superfície da Terra localizado sobre o equador terrestre?

(Considere $\pi = 3$; raio da Terra = 6000 km)

(A) 250 km/h (B) 500 km/h (C) 7500 km/h

(D) 1500 km/h (E) 3000 km/h

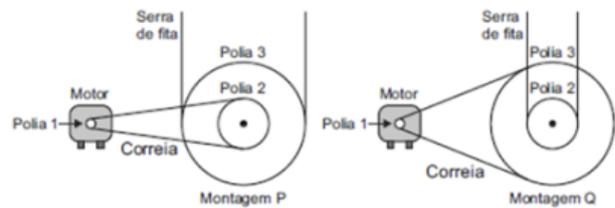
7. (Unicamp/SP-2014) As máquinas cortadeiras e colheitadeiras de cana-de-açúcar podem substituir dezenas de trabalhadores rurais, o que pode alterar de forma significativa a relação de trabalho nas lavouras de cana-de-açúcar. A pá cortadeira da máquina ilustrada na figura abaixo gira em movimento circular uniforme a uma frequência de 300 rpm.



A velocidade de um ponto extremo P da pá vale (Considere $\pi = 3$)

(A) 9 m/s. (B) 18 m/s. (C) 15 m/s. (D) 60 m/s.

8. (ENEM-2013) Para serrar os ossos e carnes congeladas, um açougueiro utiliza uma serra de fita que possui três polias e um motor. O equipamento pode ser montado de duas formas diferentes, P e Q. Por questão de segurança, é necessário que a serra possua menor velocidade linear.



Por qual montagem o açougueiro deve optar e qual a justificativa desta opção?

(A) Q, pois as polias 1 e 3 giram com velocidades lineares iguais em pontos periféricos e a que tiver maior raio terá menor frequência.

(B) Q, pois as polias 1 e 3 giram com frequência iguais e a que tiver maior raio terá menor velocidade linear em um ponto periférico.

(C) P, pois as polias 2 e 3 giram com frequências diferentes e a que tiver maior raio terá menor velocidade linear em um ponto periférico.

(D) P, pois as polias 1 e 2 giram com diferentes velocidades lineares em pontos per-

iféricos e a que tiver menor raio terá maior frequência.

(E) Q, pois as polias 2 e 3 giram com diferentes velocidades lineares em pontos periféricos e a que tiver maior raio terá menor frequência.

9. (Unifor/CE) Considere as afirmações acerca do movimento circular uniforme:

I) Não há aceleração, pois não há variação do vetor velocidade.

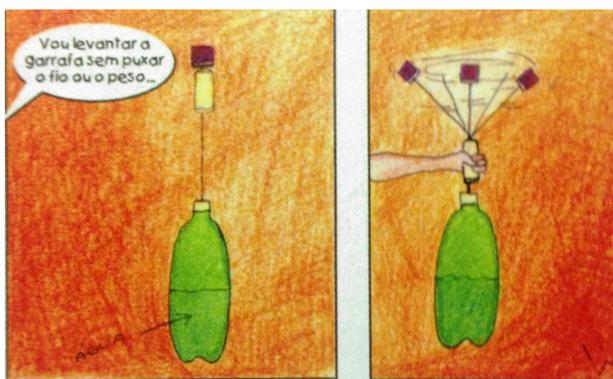
II) A aceleração é um vetor de intensidade constante.

III) A direção da aceleração é perpendicular à velocidade e ao plano da trajetória.

Dessas afirmações, somente:

- (A) I é correta. (D) I e II são corretas.
(B) II é correta. (E) II e III são corretas.
(C) III é correta.

10. (ENEM-2005) Observe o fenômeno ilustrado na tirinha abaixo.

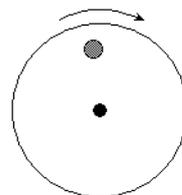


A força responsável pelo deslocamento vertical da garrafa é a força:

- (A) de inércia.
(B) gravitacional.
(C) de empuxo.
(D) centrípeta.

(E) elástica.

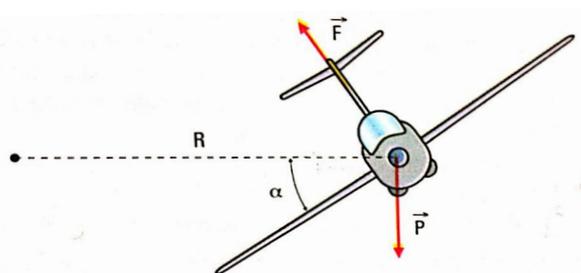
11. (Fuvest) Suponha que o cilindro abaixo possua massa igual a 40g, cujo coeficiente de atrito estático com um disco seja 0,18, que a distância do cilindro ao eixo valha 20 cm e que a aceleração da gravidade seja de 10 m/s^2 .



A máxima velocidade angular com que o disco pode girar, sem que o cilindro deslize, vale, em rad/s:

- (A) 0,9 (B) 1,0 (C) 1,8
(D) 2,0 (E) 3,0

12. (UFSC) Um avião descreve uma curva em trajetória circular com velocidade escalar constante, num plano horizontal, conforme está representado na figura, onde \vec{F} é a força de sustentação, perpendicular às asas; \vec{P} é a força peso; α é o ângulo de inclinação das asas em relação ao plano horizontal; R é o raio de trajetória.



São conhecidos os valores: $\alpha = 45^\circ$, $R = 1000 \text{ m}$; massa do avião = $10\,000 \text{ kg}$, $g = 10 \text{ m/s}^2$.

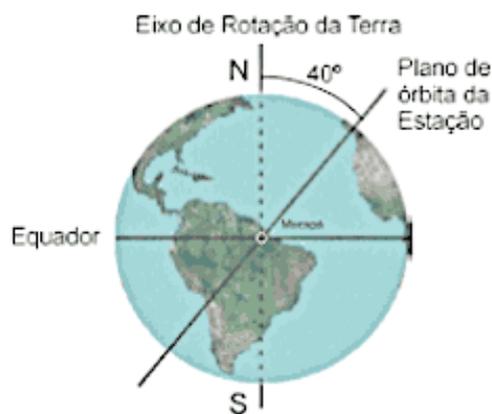
Considere, para efeito de cálculos, apenas as forças indicadas na figura.

- I. Se o avião realiza movimento circular uniforme, a resultante das forças que atuam sobre ele é nula.
- II. Se o avião descreve uma trajetória curvilínea, a resultante das forças externas que atuam sobre ele é, necessariamente, diferente de zero.
- III. A resultante centrípeta é, em cada ponto da trajetória, a resultante das forças externas que atuam no avião, na direção do raio da trajetória.
- IV. A resultante centrípeta sobre o avião tem intensidade igual a 100 000 N.
- V. A velocidade do avião tem valor igual a 360 km/h.
- VI. A força resultante que atua sobre o avião não depende do ângulo de inclinação das asas em relação ao plano horizontal.

Das proposições acima:

- (A) Todas estão corretas.
- (B) As III, IV, V estão corretas.
- (C) As II, IV, V estão corretas.
- (D) As II, III, IV, V estão corretas.
- (E) As II, III, IV, V, VI estão corretas.

13. (Fuvest-2006) A Estação Espacial Internacional mantém atualmente uma órbita circular em torno da Terra, de tal forma que permanece sempre em um plano, normal a uma direção fixa no espaço. Esse plano contém o centro da Terra e faz um ângulo de 40° com o eixo de rotação da Terra.



Dados da Estação:	
Período aproximado:	90 minutos
Altura acima da Terra:	≈ 350 km
Dados da Terra:	
Circunferência no Equador:	≈ 40 000 km

Em certo momento, a Estação passa sobre Macapá, que se encontra na linha do Equador. Depois de uma volta completa em sua órbita, a Estação passará novamente sobre o Equador em um ponto que está a uma distância de Macapá de, aproximadamente:

- (A) 0 km (B) 500 km (C) 1000 km
- (D) 2500 km (E) 5000 km

Gravitação

1. (UFRGS-2010) O ano de 2009 foi proclamado pela UNESCO o Ano Internacional da Astronomia para comemorar os 400 anos das primeiras observações astronômicas realizadas por Galileu Galilei através de telescópios e, também, para celebrar a Astronomia e suas contribuições para o conhecimento humano.

O ano de 2009 também celebrou os 400 anos da formulação da Lei das Órbitas e da Lei das Áreas por Johannes Kepler. A terceira lei, conhecida como Lei dos Períodos, foi por ele formulada posteriormente.

Sobre as três leis de Kepler são feitas as seguintes afirmações

- I. A órbita de cada planeta é uma elipse com o Sol em um dos focos.
- II. O seguimento de reta que une cada planeta ao Sol varre áreas iguais em tempos iguais.
- III. O quadrado do período orbital de cada planeta é diretamente proporcional ao cubo da distância média do planeta ao Sol.

Quais estão corretas?

- (A) Apenas I. (D) Apenas I e II.
(B) Apenas II. (E) I, II e III.
(C) Apenas III.

2. (UFSC) Sobre as leis de Kepler, analise as proposições a seguir para o sistema solar.

- I. O valor da velocidade de revolução da Terra, em torno do Sol, quando sua trajetória está mais próxima do Sol, é maior do que quando está mais afastado do mesmo
- II. Os planetas mais afastados do Sol tem um período de revolução, em torno do mesmo, maior que os mais próximos

III. Os planetas de maior massa levam mais tempo para dar uma volta em torno do Sol, devido à sua inércia.

IV. O Sol está situado num dos focos da órbita elíptica de um dado planeta

V. Quanto maior for o período de rotação de um dado planeta, maior será seu período de revolução em torno do Sol

VI. No caso especial da Terra, a órbita é exatamente uma circunferência

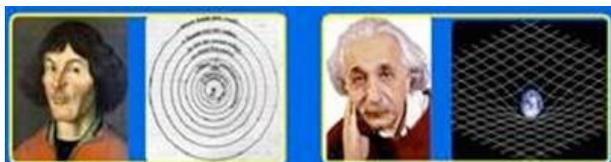
As proposições corretas são

- (A) I, II e IV.
(B) I, II e III.
(C) II, III, IV e VI.
(D) II, III, IV, e V.
(E) Todas.

3. (Unifesp-2008) A massa da Terra é aproximadamente 80 vezes a massa da Lua e a distância entre os centros de massa desses astros é aproximadamente 60 vezes o raio da Terra. A respeito do sistema Terra-Lua pode-se afirmar que

- (A) a Lua gira em torno da Terra com órbita elíptica e em um dos focos dessa órbita está o centro de massa da Terra.
(B) a Lua gira em torno da Terra com órbita circular e o centro de massa da Terra está no centro dessa órbita.
(C) a Terra e a Lua giram em torno de um ponto comum, o centro de massa do sistema Terra-Lua, localizado no interior da Terra.
(D) a Terra e a Lua giram em torno de um ponto comum, o centro de massa do sistema Terra-Lua, localizado no meio da distância entre os centros de massa da Terra e da Lua.
(E) a Terra e a Lua giram em torno de um ponto comum, o centro de massa do sistema Terra-Lua, localizado no interior da Lua.

4. (UFG/GO-2012) As ideias de Nicolau Copérnico (1473-1543) e de Albert Einstein (1879-1955) marcaram o pensamento científico de suas respectivas épocas, tornando-os alvo de censura no cenário político.



Quais são essas idéias e por que elas motivaram conflitos?

(A) Copérnico afirmou que a Terra gira em torno do Sol em órbitas elípticas e Einstein mudou os conceitos de espaço-tempo. As ideias de Copérnico eram contrárias aos ensinamentos aristotélicos e as de Einstein foram questionadas na Alemanha em razão de sua origem étnica.

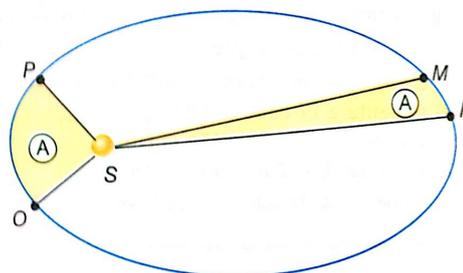
(B) Copérnico afirmou que a Terra gira em torno do Sol em órbitas elípticas e Einstein propôs a teoria da relatividade. As idéias de Copérnico eram contrárias aos ensinamentos aristotélicos e as de Einstein foram refutadas por seu apoio à construção da bomba atômica norte-americana.

(C) Copérnico afirmou que a Terra gira em torno do Sol em um ano e em torno do seu eixo em um dia e Einstein propôs a teoria da relatividade. As idéias de Copérnico eram contrárias ao modelo geocêntrico, enquanto as de Einstein foram contestadas devido ao seu apoio à criação do Estado de Israel.

(D) Copérnico propôs o modelo heliocêntrico e Einstein, a teoria da relatividade. As idéias de Copérnico contrariaram os dogmas da Igreja e as de Einstein foram refutadas por seu apoio à construção da bomba atômica norte-americana.

(E) Copérnico propôs o modelo heliocêntrico e Einstein mudou os conceitos de espaço-tempo. As idéias de Copérnico contrariaram os dogmas da Igreja e as de Einstein foram questionadas na Alemanha em razão de sua origem étnica.

5. (Vunesp) A órbita de um planeta é elíptica e o Sol ocupa um dos focos, como ilustrado na figura (fora de escala). As regiões limitadas pelos contornos OPS e MNS têm áreas iguais a A .



Se t_{OP} e t_{MN} são os intervalos de tempo gastos para o planeta percorrer os trechos OP e MN , respectivamente, com velocidades médias v_{OP} e v_{MN} , pode-se afirmar que:

(A) $t_{OP} > t_{MN}$ e $v_{OP} < v_{MN}$.

(B) $t_{OP} = t_{MN}$ e $v_{OP} > v_{MN}$.

(C) $t_{OP} = t_{MN}$ e $v_{OP} < v_{MN}$.

(D) $t_{OP} > t_{MN}$ e $v_{OP} > v_{MN}$.

(E) $t_{OP} < t_{MN}$ e $v_{OP} < v_{MN}$.

6. (UECE) Suponhamos a existência de um novo planeta - vamos chamá-lo de Apolo - girando em torno do Sol com órbita circular de raio igual a 596.000.000 km.

Admitindo-se que a distância de Terra ao Sol é constante e igual a 149.000.000 km, o "ano" de Apolo é igual a x anos terrestres. Assim, x é igual a:

(A) 1/8

(B) 1/4

(C) 4

(D) 8

7. (Fuvest) Sobre a força de atração gravitacional entre corpos de massas constantes, é correto afirmar que:

(A) sua intensidade dobra se reduzirmos a distância entre os corpos à metade.

- (B) sua intensidade é diretamente proporcional ao quadrado da distância entre os corpos.
- (C) sua intensidade cai para um terço do valor inicial se triplicarmos a distância.
- (D) sua intensidade é diretamente proporcional ao quadrado das massas dos corpos.
- (E) sua intensidade passa a ser pouco maior que o dobro do valor inicial, se reduzirmos a distância entre os corpos em 30%.

8. (*Vunesp/SP*) No sistema solar, o planeta Saturno tem massa cerca de 100 vezes maior do que a da Terra e descreve uma órbita, em torno do Sol, a uma distância média 10 vezes maior do que a distância média da Terra ao Sol (valores aproximados).

A razão $F_{\text{Sat}}/F_{\text{T}}$ entre a força gravitacional com que o Sol atrai Saturno e a força gravitacional com que o Sol atrai a Terra é de aproximadamente:

- (A) 1000 (B) 10 (C) 1
(D) 0,1 (E) 0,001

9. (*Fuvest*) A razão entre as massas do planeta Terra e da Lua é 81. Um foguete está a uma distância R da Terra e a uma distância r da Lua.

Qual deve ser o valor da razão R/r , para que as duas forças de atração sobre o foguete se equilibrem?

- (A) 1 (B) 3 (C) 9
(D) 27 (E) 81

10. (*ETEC/SP-2012*) A maçã, alimento tão apreciado, faz parte de uma famosa lenda ligada à biografia de Sir Isaac Newton. Ele, já tendo em mente suas Leis do Movimento, teria elaborado a Lei da Gravitação Universal no momento em que, segundo a lenda,

estando Newton ao pé de uma macieira, uma maçã lhe teria caído sobre sua cabeça.

Pensando nisso, analise as afirmações:

I. Uma maçã pendurada em seu galho permanece em repouso, enquanto duas forças de mesma intensidade, o seu peso e a força de tração do cabinho que a prende ao galho, atuam na mesma direção e em sentidos opostos, gerando sobre a maçã uma força resultante de intensidade nula.

II. Uma maçã em queda cai mais rápido quanto maior for a sua massa já que a força resultante, nesse caso chamada de peso da maçã, é calculada pelo produto de sua massa pela aceleração da gravidade.

III. A maçã em queda sofre uma ação do planeta Terra, denominada força peso, que tem direção vertical e o sentido para baixo, e a maçã, por sua vez, atrai a Terra com uma força de mesma intensidade e direção, contudo o sentido é para cima.

É correto o que se afirma em

- (A) Apenas I. (D) Apenas I e II.
(B) Apenas II. (E) Apenas I e III.
(C) Apenas III.

11. Assinale a alternativa errada.

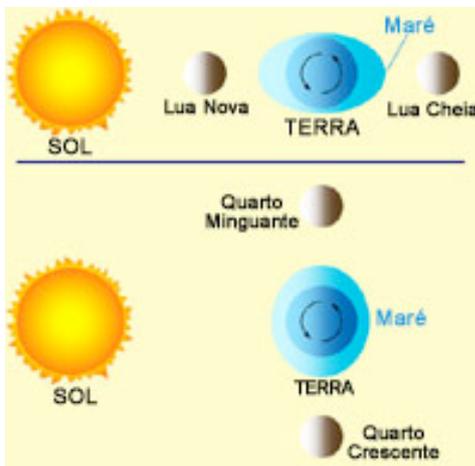
(A) O valor do campo gravitacional no equador é menor que seu valor nos pólos, pois a Terra não é perfeitamente esférica;

(B) A resultante centrípeta, responsável pela órbita de um planeta, surge devido à atração entre o Sol e esse planeta;

(C) Se um corpo realiza movimento circular uniforme, então é nula a resultante das forças que atuam sobre ele;

(D) A massa de um objeto qualquer, na Terra, na Lua e em Marte tem o mesmo valor.

12. (UDESC-2010) A maré é o fenômeno natural de subida e descida do nível das águas, percebido principalmente nos oceanos, causado pela atração gravitacional do Sol e da Lua. A ilustração a seguir esquematiza a variação do nível das águas ao longo de uma rotação completa da Terra.



Considere as seguintes proposições sobre maré, e assinale a alternativa incorreta.

(A) As marés de maior amplitude ocorrem próximo das situações de Lua Nova ou Lua Cheia, quando as forças atrativas, devido ao Sol e à Lua, se reforçam mutuamente.

(B) A influência da Lua é maior do que a do Sol, pois, embora a sua massa seja muito menor do que a do Sol, esse fato é compensado pela menor distância à Terra.

(C) A maré cheia é vista por um observador quando a Lua passa por cima dele, ou quando a Lua passa por baixo dele.

(D) As massas de água que estão mais próximas da Lua ou do Sol sofrem atração maior do que as massas de água que estão mais afastadas, devido à rotação da Terra.

(E) As marés alta e baixa sucedem-se em intervalos de aproximadamente 6 horas.

13. (Unitin/TO) Um astronauta, em órbita da Terra, a bordo de uma espaçonave, está submetido à ação da gravidade. No entanto, ele flutua em relação aos objetos que estão dentro da espaçonave. Tal fenômeno ocorre porque:

(A) o somatório das forças que atuam sobre a nave é igual a zero.

(B) a formulação da questão está incorreta, pois eles não flutuam.

(C) a velocidade centrífuga da nave é que torna inviável a queda.

(D) o astronauta e tudo o que está dentro da nave “caem” com a mesma aceleração, em direção à Terra.

(E) a Lua atrai a nave com uma força igual à da Terra, por isso a nave se mantém em equilíbrio, não caindo sobre a Terra.

14. (CEFET/PB) Atualmente, quando escutamos algo sobre os eventos de pesquisas espaciais, é comum noticiarem a tão falada “ausência de peso” - por exemplo, a flutuação de um objeto ou dos astronautas dentro de uma nave espacial em órbita circular em torno da Terra. Este fenômeno é denominado **imponderabilidade**. Sobre isto, podemos afirmar que:

I. No interior de um ônibus espacial, quando em voo orbital, a 300 km de altura acima da superfície terrestre, os astronautas podem flutuar livremente, pois o campo gravitacional g , da Terra, nesta região do espaço, é nulo.

II. Dentro de um satélite em órbita circular, geo-estacionário, a uma altura de aproximadamente 35.840 km da superfície da Terra, um instrumento colocado sobre o piso (chão) do interior da nave não interage com o mesmo, isto é, tem peso aparente nulo, pois a força de atração terrestre (centrípeta) sobre o instrumento é muito menor que a força centrífuga dentro do satélite.

III. Para uma nave em órbita circular em torno da Terra, tanto os astronautas como os objetos no seu interior experimentam a imponderabilidade, pois em cada instante a aceleração da gravidade que atua em todos (nave, astronautas e objetos no interior da nave) é a mesma.

Considerando as afirmações acima, determine a alternativa correta.

- (A) Somente I e II. (D) Somente I.
(B) Somente II e (E) Somente III.
(C) Somente I e
III.

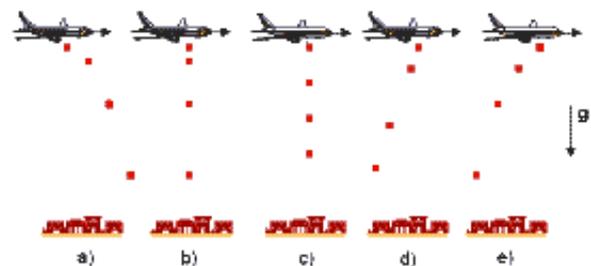
15. (ITA-2011) Na ficção científica *A Estrela*, de H.G. Wells, um grande asteróide passa próximo à Terra que, em consequência, fica com sua nova órbita mais próxima do Sol e tem seu ciclo lunar alterado para 80 dias. Pode-se concluir que, após o fenômeno, o ano terrestre e a distância Terra-Lua vão tornar-se, respectivamente,

- (A) mais curto - aproximadamente a metade do que era antes.
(B) mais curto - aproximadamente duas vezes o que era antes.
(C) mais curto - aproximadamente quatro vezes o que era antes.
(D) mais longo - aproximadamente a metade do que era antes.
(E) mais longo - aproximadamente um quarto do que era antes.

Movimento de Projéteis e Satélites

1. (Fuvest) Em decorrência de fortes chuvas, uma cidade do interior paulista ficou isolada. Um avião sobrevoou a cidade, com velocidade horizontal constante, largando 4 pacotes de alimentos, em intervalos de tempos iguais.

No caso ideal, em que a resistência do ar pode ser desprezada, a figura que melhor poderia representar as posições aproximadas do avião e dos pacotes em um mesmo instante é:



2. (PUC/RJ) Na ausência de resistência do ar, um objeto largado de um avião voando em linha reta horizontal com velocidade constante:

- (A) subirá acima do avião e depois cairá.
(B) rapidamente ficará para trás.
(C) rapidamente ultrapassará o avião.
(D) oscilará para frente e para trás.
(E) permanecerá sob o avião.

3. (PUC/RJ-2009) Em um campeonato recente de voo de precisão, os pilotos de avião deveriam “atirar” um saco de areia dentro de um alvo localizado no solo. Supondo que o avião voe horizontalmente a 500 m de altitude com uma velocidade de 144km/h e que o saco é deixado cair do avião, ou seja, no instante do “tiro” a componente vertical da velocidade é zero, podemos afirmar que:

(Considere a aceleração da gravidade $g = 10 \text{ m/s}^2$ e despreze a resistência do ar.)

- (A) o saco deve ser lançado quando o avião se encontra a 100 m do alvo.
- (B) o saco deve ser lançado quando o avião se encontra a 200 m do alvo.
- (C) o saco deve ser lançado quando o avião se encontra a 300 m do alvo.
- (D) o saco deve ser lançado quando o avião se encontra a 400 m do alvo.
- (E) o saco deve ser lançado quando o avião se encontra a 500 m do alvo.

4. (UEPB) Um projétil é lançado a uma velocidade inicial de 50 m/s , fazendo um ângulo de 30° com a horizontal. Considerando a aceleração da gravidade $g = 10 \text{ m/s}^2$, o tempo para que o projétil atinja o ponto mais alto da trajetória em segundos vale:

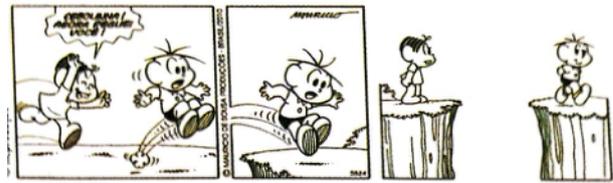
- (A) 3,5. (B) 8,0. (C) 4,0. (D) 2,5. (E) 5,0.

5. (PUC/RJ-2010) Um superatleta de salto em distância realiza o seu salto procurando atingir o maior alcance possível. Se ele se lança ao ar com uma velocidade cujo módulo é 10 m/s , e fazendo um ângulo de 45° em relação a horizontal, é correto afirmar que o alcance atingido pelo atleta no salto é cerca de: (Considere $g = 10 \text{ m/s}^2$)

- (A) 2 (B) 4 (C) 6 (D) 8 (E) 10

6. (PUC/SP-2003) Suponha que Cebolinha, para vencer a distância que o separa da outra margem e livrar-se da ira da Mônica, tenha conseguido que sua velocidade de lançamento, de valor 10 m/s , fizesse com a horizontal um ângulo α , cujo $\text{sen}(\alpha) = 0,6$ e $\text{cos}(\alpha) = 0,8$.

Desprezando-se a resistência do ar, o intervalo de tempo em que o Cebolinha salta e o instante em que atinge o alcance máximo do outro lado é:



- (A) 2,0 s. (B) 1,8 s. (C) 1,6 s.
- (D) 1,2 s. (E) 0,8 s.

7. (UFU-2011) Uma pedra é lançada do solo com velocidade de 36 km/h fazendo um ângulo de 45° com a horizontal. Considerando $g = 10 \text{ m/s}^2$ e desprezando a resistência do ar, analise as afirmações abaixo.

- I. A pedra atinge a altura máxima de $2,5 \text{ m}$, aproximadamente.
- II. A pedra retorna ao solo ao percorrer a distância de 10 m na horizontal, aproximadamente.
- III. No ponto mais alto da trajetória, a componente horizontal da velocidade é nula.

Usando as informações do enunciado, assinale a alternativa correta.

- (A) Apenas I é verdadeira.
- (B) Apenas I e II são verdadeiras.
- (C) Apenas II e III são verdadeiras.
- (D) Apenas II é verdadeira.

UTILIZE AS INFORMAÇÕES A SEGUIR PARA RESPONDER ÀS QUESTÕES DE NÚMEROS 10 E 11

Três bolas - X, Y e Z - são lançadas da borda de uma mesa, com velocidades iniciais paralelas ao solo e mesma direção e sentido.

A tabela abaixo mostra as magnitudes das massas e das velocidades iniciais das bolas.

Bolas	Massa(g)	Velocidade inicial (m/s)
X	5	20
Y	5	10
Z	10	8

8. (UERJ/2012) As relações entre os respectivos tempos de queda t_x , t_y e t_z das bolas X, Y, e Z estão apresentadas em:

- (A) $t_x < t_y < t_z$.
 (B) $t_y < t_z < t_x$.
 (C) $t_z < t_y < t_x$.
 (D) $t_y = t_x = t_z$.

9. (UERJ/2012) As relações entre os respectivos alcances horizontais A_x , A_y e A_z das bolas X, Y, e Z, com relação à borda da mesa, estão apresentadas em:

- (A) $A_x < A_y < A_z$.
 (B) $A_y = A_x = A_z$.
 (C) $A_z < A_y < A_x$.
 (D) $A_y < A_z < A_x$.

10. (Fuvest) Satélites utilizados para telecomunicações são colocados em órbitas geo-estacionárias ao redor da Terra, ou seja, de tal forma que permaneçam sempre acima de um mesmo ponto da superfície da Terra. Considere algumas condições que deveriam corresponder a esses satélites:

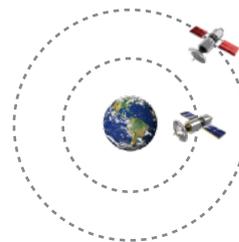
- I. Ter o mesmo período, de cerca de 24 horas.
 II. Ter aproximadamente a mesma massa.
 III. Estar aproximadamente à mesma altitude.

IV. Manter-se num plano que contenha o círculo do equador terrestre.

O conjunto de todas as condições que satélites em órbitas geo-estacionárias devem necessariamente obedecer corresponde a:

- (A) I e III
 (B) I, II e III
 (C) I, III e IV
 (D) II e III
 (E) II e IV

11. (UFES) Dois satélites descrevem órbitas circulares em torno da Terra.



O raio da órbita do satélite mais afastado da Terra é o dobro do raio da órbita do satélite mais próximo. Considere que v_a e v_p são, respectivamente, os módulos das velocidades do satélite afastado e do satélite próximo. A relação entre esses módulos é:

- (A) $v_a = v_p/2$ (B) $v_a = v_p/\sqrt{2}$ (C) $v_a = v_p$
 (D) $v_a = \sqrt{2} v_p$ (E) $v_a = 2v_p$

12. (Cefet-PR) Dois satélites artificiais giram em torno da Terra em órbitas de mesma altura. O primeiro tem massa m , e o segundo, massa $3m$. Se o primeiro tem período de 6 h, o período do outro será, em horas, igual a:

- (A) 18 (B) 2 (C) 6 (D) $6\sqrt{3}$ (E) $3\sqrt{2}$

13. (Unicamp) Um míssil é lançado horizontalmente em órbita circular rasante à superfície da Terra. Adote o raio da Terra $R = 6400$ km e, para simplificar, tome 3 como

valor aproximado de π . A velocidade do míssil e o período da órbita são respectivamente:

- (A) 8000 m/s e 80 min.
- (B) 267 km/h e 24 h.
- (C) 8000 km/h e 80 h.
- (D) 267 m/s e 24 h.
- (E) 8000 m/s e 80s.

14. Satélites em órbitas baixas (próximos a superfície da Terra) experimentam uma leve força de resistência causada pelo atrito com a atmosfera superior, que é extremamente rarefeita (aproximadamente 30000 acima da superfície da Terra). Lentamente, porém com certeza, esses satélites passam a descrever órbitas cada vez mais próximas à Terra, onde finalmente entram em combustão ao atingir as camadas mais espessas da atmosfera. O raio da órbita diminui tão lentamente que a órbita do satélite pode ser ainda considerada circular.

De acordo com a Lei da Gravitação Universal de Newton, à medida que o satélite começa a diminuir o raio de sua órbita:

- (A) sua velocidade aumenta
- (B) sua velocidade diminui.
- (C) sua velocidade permanece a mesma.
- (D) ele imediatamente cai em queda livre.

15.(UEL/PR-2013) O Brasil prepara-se para construir e lançar um satélite geostacionário que vai levar banda larga a todos os municípios do país. Além de comunicações estratégicas para as Forças Armadas, o satélite possibilitará o acesso à banda larga mais barata a todos os municípios brasileiros. O ministro da Ciência e Tecnologia está convidando a Índia – que tem experiência neste campo, já tendo lançado 70 satélites – a entrar na disputa internacional pelo projeto, que trará ganhos para o consumidor nas áreas de Internet e telefonia 3G.

(Adaptado de: BERLINCK, D. Brasil vai construir satélite para levar banda larga para todo país. O Globo, Economia, mar. 2012.)

A posição média de um satélite geostacionário em relação à superfície terrestre se mantém devido à

- (A) sua velocidade angular ser igual à velocidade angular da superfície terrestre.
- (B) sua velocidade tangencial ser igual à velocidade tangencial da superfície terrestre.
- (C) sua aceleração centrípeta ser proporcional ao cubo da velocidade tangencial do satélite.
- (D) força gravitacional terrestre ser igual à velocidade angular do satélite.
- (E) força gravitacional terrestre ser nula no espaço, local em que a atmosfera é rarefeita.



Gabarito

Energia

- | | |
|--------|--------|
| 1. (B) | 5. (D) |
| 2. (C) | 6. (A) |
| 3. (C) | 7. (D) |
| 4. (C) | |

Momentum e Colisões

- | | |
|--------|---------|
| 1. (D) | 6. (C) |
| 2. (A) | 7. (C) |
| 3. (C) | 8. (D) |
| 4. (B) | 9. (C) |
| 5. (A) | 10. (A) |

Movimento de Rotação

- | | |
|--------|---------|
| 1. (A) | 8. (A) |
| 2. (C) | 9. (B) |
| 3. (C) | 10. (D) |
| 4. (A) | 11. (E) |
| 5. (C) | 12. (D) |
| 6. (D) | 13. (D) |
| 7. (B) | |

Gravitação

- | | |
|--------|---------|
| 1. (C) | 9. (C) |
| 2. (A) | 10. (E) |
| 3. (C) | 11. (C) |
| 4. (D) | 12. (D) |

- | | |
|--------|---------|
| 5. (B) | 13. (D) |
| 6. (D) | 14. (E) |
| 7. (E) | 15. (D) |
| 8. (C) | |

Mov. de Projéteis e Satélites

- | | |
|--------|---------|
| 1. (B) | 9. (C) |
| 2. (E) | 10. (A) |
| 3. (D) | 11. (B) |
| 4. (D) | 12. (C) |
| 5. (E) | 13. (A) |
| 6. (D) | 14. (A) |
| 7. (B) | 15. (A) |
| 8. (D) | |