

SUMÁRIO

EsPCEx

FÍSICA	08
QUÍMICA	28
GEOGRAFIA	50
HISTÓRIA.....	75
MATEMÁTICA.....	92
PORTUGUÊS.....	114
LITERATURA.....	130
INGLÊS.....	137

ESA

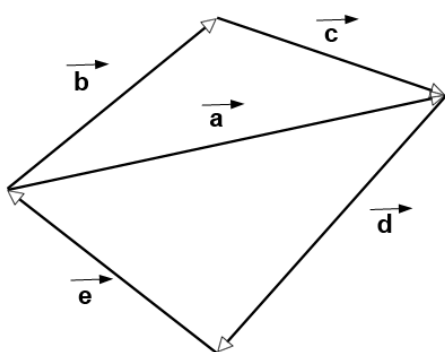
MATEMÁTICA.....	158
PORTUGUÊS.....	171
LITERATURA.....	186
HISTÓRIA.....	189
GEOGRAFIA	198
INGLÊS	205

EsPCEEx

FÍSICA

As questões a seguir foram extraídas da última prova do concurso da EspCEX, aplicada em 2021.

1. (EspCEX – DECEX – 2021) O desenho a seguir representa a disposição dos vetores deslocamento não nulos: \vec{a} , \vec{b} , \vec{c} , \vec{d} , \vec{e} . Podemos afirmar que, a partir do desenho, a relação vetorial correta, entre os vetores, é:



Desenho Ilustrativo – Fora de Escala

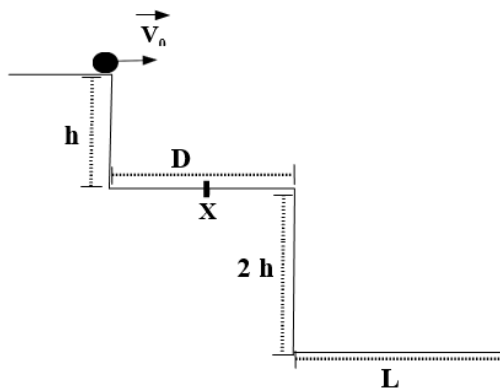
- $\vec{a} + \vec{c} = \vec{d} + \vec{e}$
- $\vec{a} + \vec{d} = -\vec{b} - \vec{e}$
- $\vec{a} + \vec{b} = -\vec{a} - \vec{d}$
- $\vec{b} + \vec{d} = -\vec{e} - \vec{a}$
- $\vec{b} + \vec{e} = -\vec{c} - \vec{a}$

2. (EspCEX – DECEX – 2021) Um estudante construiu um termômetro graduado em uma escala X de modo que, ao nível do mar, ele marca, para o ponto de fusão da água, $200^{\circ}X$ e, para o ponto de ebulição da água, $400^{\circ}X$. Podemos afirmar que o zero absoluto, em $^{\circ}X$, corresponde ao valor aproximado de:

- 173
- 0
- 346
- 473
- 546

3. (EspCEX – DECEX – 2021) Em uma escada, uma esfera é lançada com velocidade horizontal, de módulo V_0 , da extremidade do primeiro degrau de altura h em relação ao segundo degrau. A esfera atinge um ponto X na superfície perfeitamente lisa do segundo degrau, que tem um comprimento D , e, imediatamente, começa a deslizar sem rolar, também com velocidade horizontal V_0 constante, até chegar na extremidade do segundo degrau. Ela, então, percorre uma altura $2h$ na vertical e atinge o solo a uma distância L da base do segundo degrau, conforme representado no desenho abaixo. Podemos afirmar que o intervalo de tempo que a esfera leva, deslizando sem rolar, na superfície lisa do segundo degrau é de:

Dados: despreze a força de resistência do ar e considere o módulo da aceleração da gravidade igual a g .



Desenho Ilustrativo – Fora de Escala

- $[\sqrt{g \cdot (D+L)} - \sqrt{6h \cdot V_0}] / (V_0 \cdot \sqrt{g})$
- $[\sqrt{g \cdot (D+L)} + \sqrt{6h \cdot V_0}] / (V_0 \cdot \sqrt{g})$
- $[\sqrt{g \cdot (D+L)} + \sqrt{h \cdot V_0 \cdot (\sqrt{2}-2)}] / (V_0 \cdot \sqrt{g})$
- $[\sqrt{g \cdot (D+L)} - \sqrt{h \cdot V_0 \cdot (\sqrt{2}+2)}] / (V_0 \cdot \sqrt{g})$
- $[\sqrt{h \cdot V_0 \cdot (\sqrt{2}+2)} - \sqrt{g \cdot (D+L)}] / (V_0 \cdot \sqrt{g})$

4. (EspCEX – DECEX – 2021) Em um parque de diversão, dois carrinhos, A e B, descrevem um movimento circular uniforme em pistas distintas, concêntricas, muito próximas e de raios R_A e R_B respectivamente. Quando se movem no mesmo sentido, os carrinhos encontram-se, lado a lado, a cada 40 s e, quando se movem em sentidos opostos, o encontro ocorre a cada 10 s. Os carrinhos possuem velocidades escalares diferentes, e os respectivos módulos das velocidades escalares são os mesmos nas duas situações descritas. Podemos afirmar que a razão entre o módulo da velocidade escalar do carrinho A e do carrinho B é de:

- $10R_A / 3R_B$
- $2R_A / R_B$
- $5R_A / 3R_B$
- $8R_A / 5R_B$
- $R_A / 4R_B$

5. (EspCEX – DECEX – 2021) Três esferas condutoras A, B e C, de mesmo raio, possuem cargas elétricas respectivamente iguais a $-2 \mu C$, $-10 \mu C$ e $+12 \mu C$. A esfera A é colocada em contato com a esfera B e, em seguida, as duas são afastadas. Após um intervalo de tempo, a esfera A é posta em contato com a esfera C. Considerando que as esferas trocaram cargas apenas entre si, ao final do processo, a carga elétrica de A será:

- $+6 \mu C$
- $+3 \mu C$
- $0 \mu C$
- $-3 \mu C$
- $-6 \mu C$

6. (EspCEEx – DECEX – 2021) Três cargas elétricas puntiformes Q_A , Q_B e Q_C estão fixas, respectivamente, em cada um dos vértices de um triângulo equilátero de lado L . Sabendo que $Q_A < 0$, $Q_B > 0$, $Q_C = 2 Q_B$ e que a constante eletrostática do meio é K , o módulo da força elétrica resultante em Q_A devido à interação com Q_C e Q_B é:

Dados: considere $\sin 60^\circ = \cos 30^\circ = 0,86$ e $\cos 60^\circ = \sin 30^\circ = 0,50$

- a) $(\sqrt{7} K Q_A Q_C)/(2 L^2)$
- b) $(\sqrt{6} K Q_A Q_C)/(2 L^2)$
- c) $(\sqrt{5} K Q_A Q_C)/(2 L^2)$
- d) $(\sqrt{3} K Q_A Q_C)/(2 L^2)$
- e) $(\sqrt{2} K Q_A Q_C)/(2 L^2)$

7. (EspCEEx – DECEX – 2021) Um gás ideal sofre uma transformação adiabática em que o meio externo realiza um trabalho sobre o gás. Podemos afirmar que, nesta transformação,

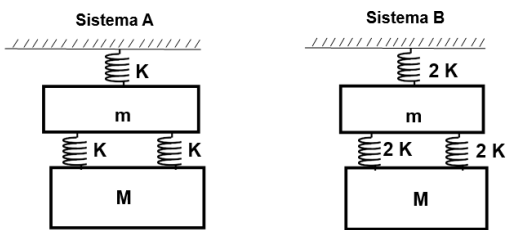
- a) a energia interna do gás diminui.
- b) o calor trocado aumenta.
- c) a pressão do gás diminui.
- d) o volume do gás aumenta.
- e) a temperatura do gás aumenta.

8. (EspCEEx – DECEX – 2021) Um corpo descreve um movimento harmônico simples ao longo do eixo X e em torno da origem dos espaços segundo a equação horária da posição $X(t) = 5 \cos(2t + 10)$. Sabendo que X é dado em metros e t é dado em segundos, no instante em que a velocidade do corpo é nula, o módulo da aceleração escalar do corpo, em m/s^2 , será:

- a) 25
- b) 20
- c) 15
- d) 10
- e) 5

9. (EspCEEx – DECEX – 2021) Um sistema A, em equilíbrio estático, está preso ao teto na vertical. Ele é constituído por três molas idênticas e ideais, cada uma com constante elástica respectivamente igual a K , e por duas massas m e M respectivamente. Em seguida, as três molas são trocadas por outras, cada uma com constante elástica respectivamente igual a $2K$, e esse novo sistema B é posto em equilíbrio estático, preso ao teto na vertical, e com as massas m e M . Os sistemas estão representados no desenho abaixo. Podemos afirmar que o módulo da variação da energia mecânica da massa M do sistema A para o B, devido à troca das molas é de:

Dados: considere o módulo da aceleração da gravidade igual a g e despreze a força de resistência do ar.



Desenhos Ilustrativos – Fora de Escala

- a) $g^2 M(2m+3M)/4K$
- b) $2g^2 m(M+m)/K$
- c) $3g^2 M(m+M)/K$
- d) $5g^2 M(2m+M)/4K$
- e) $6g^2 m(2m+M)/K$

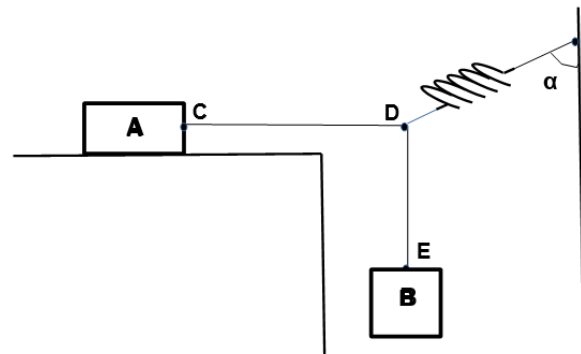
10. (EspCEEx – DECEX – 2021) Dois carros, A e B, percorrem uma mesma estrada, e suas respectivas funções horárias da posição são dadas por $S_A(t) = 2t - 5$ e $S_B(t) = t^2 - 4$ onde S é dado em metros e t é dado em segundos. No instante em que os carros se encontram, o movimento do carro B é classificado como:

- a) retrógrado e acelerado.
- b) retrógrado e retardado.
- c) progressivo e acelerado.
- d) progressivo e retrógrado.
- e) progressivo e constante.

11. (EspCEEx – DECEX – 2021) A lupa é um instrumento óptico constituído por uma simples lente convergente. Com relação à imagem que ela forma de um objeto real que foi colocado entre o seu foco principal e o centro óptico, podemos afirmar que é:

- a) virtual, direita e maior.
- b) virtual, invertida e maior.
- c) real, direita e maior.
- d) real, invertida e maior.
- e) real, direita e menor.

12. (EspCEEx – DECEX – 2021) O sistema desenhado a seguir está em equilíbrio estático. As cordas e a mola são ideais, a massa do corpo B vale $0,20 \text{ kg}$, a massa do corpo A vale M , o coeficiente de atrito estático entre o corpo A e a superfície horizontal é de $0,40$ e as cordas CD e DE formam, entre si, um ângulo de 90° . A mola forma um ângulo α com a superfície vertical da parede conforme indicado no desenho abaixo. Sabendo que o sistema está na iminência de entrar em movimento e desprezando a resistência do ar, podemos afirmar que a tangente de α é igual a:



Desenho Ilustrativo – Fora de Escala

- a) $0,25 M$
- b) $0,50 M$
- c) $1,00 M$
- d) $2,00 M$
- e) $8,00 M$

As questões a seguir foram extraídas de provas anteriores dos concursos da EspCEEx, a partir de 2010.

13. (EspCEEx – DECEX – 2020) Um lápis está posicionado perpendicularmente ao eixo principal e a 30 cm de distância do centro óptico de uma lente esférica delgada, cuja distância focal é -20 cm . A imagem do lápis é

OBSERVAÇÃO: Utilizar o referencial de Gauss.

- a) real e invertida.
- b) virtual e aumentada.
- c) virtual e reduzida.
- d) real e aumentada.
- e) real e reduzida.

14. (EsPCEEx – DECEX – 2020) Dois blocos A e B, livres da ação de quaisquer forças externas, movem-se separadamente em um plano horizontal cujo piso é perfeitamente liso, sem atrito. (ANTES DA COLISÃO)

O bloco A tem massa $m_A = 1 \text{ kg}$ e move-se com uma velocidade $V_A = 1 \text{ m/s}$, na direção do eixo y, no sentido indicado no desenho.

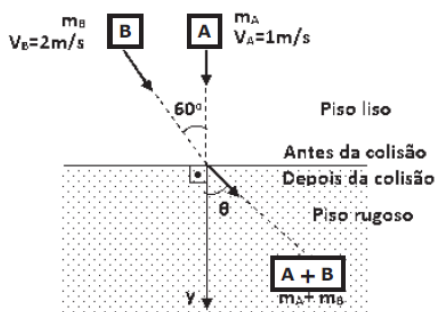
O bloco B tem massa $m_B = 1 \text{ kg}$ e move-se com velocidade $V_B = 2 \text{ m/s}$ fazendo um ângulo de 60° com o eixo y, no sentido indicado no desenho. Após a colisão movimentam-se juntos em outro piso, só que agora rugoso, com coeficiente de atrito cinético $\mu_c = 0,1$, conforme o desenho abaixo.

(DEPOIS DA COLISÃO)

O conjunto dos blocos A e B, agora unidos, percorreu até parar a distância de:

DADOS: aceleração da gravidade $g = 10 \text{ m/s}^2$

$$\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} \text{ e } \cos 60^\circ = \frac{1}{2}$$



Desenho Ilustrativo - Fora de Escala

- 0,200 m
- 0,340 m
- 0,650 m
- 0,875 m
- 0,950 m

15. (EsPCEEx – DECEX – 2020) Se um corpo descreve um movimento circular uniforme, então:

- o módulo da força que age sobre o corpo é I zero;
- o vetor quantidade de movimento II com o tempo;
- o trabalho realizado pela força é III ; a energia cinética é IV .

A opção que corresponde ao preenchimento correto das lacunas (I), (II), (III) e (IV) é:

- I-diferente de II-não muda III-nulo IV-constante
- I-diferente de II-muda III-diferente de zero IV-variável
- I-igual a II-muda III-nulo IV-constante
- I-diferente de II-muda III-nulo IV-constante
- I-igual a II-não muda III-constante IV-variável

16. (EsPCEEx – DECEX – 2020) Considere uma máquina térmica que opera um ciclo termodinâmico que realiza trabalho.

A máquina recebe 400 J de uma fonte quente cuja temperatura é de 400 K e rejeita 200 J para uma fonte fria, que se encontra a 200 K. Neste ciclo a máquina térmica realiza um trabalho de 200 J.

Analisando o ciclo termodinâmico exposto acima conclui-se que a máquina térmica é um I . Essa máquina térmica II a 1ª Lei da Termodinâmica.

O rendimento desta máquina é III a 50%.

A opção que corresponde ao preenchimento correto das lacunas (I), (II) e (III) é:

- I-refrigerador II-não atende III-maior que
- I-refrigerador II-atende III-igual a
- I-motor térmico II-atende III-menor que
- I-motor térmico II-não atende III-maior que
- I-motor térmico II-atende III-igual a

17. (EsPCEEx – DECEX – 2020) Considere as seguintes afirmações abaixo:

- No interior de uma esfera metálica condutora em equilíbrio eletrostático, o campo elétrico é nulo.
- Um campo elétrico uniforme é formado entre duas placas paralelas, planas e eletrizadas com cargas opostas. Uma carga negativa é abandonada em repouso no interior dessas placas, então esta carga deslocar-se-á da região de maior potencial elétrico para a de menor potencial elétrico.
- Um objeto eletrostaticamente carregado, próximo a um objeto em equilíbrio eletrostático, induz neste uma carga uniformemente distribuída.
- Uma carga puntiforme $q=1\mu\text{C}$ é deslocada de um ponto A até um ponto B de um campo elétrico. A força elétrica que age sobre q realiza um trabalho $\zeta_{AB}=1 \cdot 10^{-5}\text{J}$ ($\zeta_{AB}=1 \cdot 10^{-5}\text{J}$), então a diferença de potencial elétrico entre os pontos A e B é 100 V.

Das afirmações, é (são) correta(s) somente:

- I.
- I, II e III.
- I, II e IV.
- I e IV.
- II.

18. (EsPCEEx – DECEX – 2020) Um gás ideal é comprimido por um agente externo, ao mesmo tempo em que recebe calor de 300 J de uma fonte térmica.

Sabendo-se que o trabalho do agente externo é de 600 J, então a variação de energia interna do gás é

- 900 J.
- 600 J.
- 400 J.
- 500 J.
- 300 J.

19. (EsPCEEx – DECEX – 2019) Um ponto material realiza um movimento harmônico simples (MHS) sobre um eixo Ox, sendo a função horária dada por:

$$x=0,08 \cdot \cos(\pi 4t+\pi) \text{ e } x=0,08 \cdot \cos(\pi 4t+\pi), \text{ para } x \text{ em metros e } t \text{ em segundos.}$$

A pulsação, a fase inicial e o período do movimento são, respectivamente,

- $\frac{\pi}{4} \text{ rad/s}, 2\pi \text{ rad}, 6\text{s}.$
- $2\pi \text{ rad}, \frac{\pi}{4} \text{ rad/s}, 8\text{s}.$
- $\frac{\pi}{4} \text{ rad/s}, \pi \text{ rad}, 4\text{s}.$
- $\pi \text{ rad/s}, 2\pi \text{ rad}, 6\text{s}.$

20. (EsPCEEx – DECEX – 2018) Considere uma máquina térmica X que executa um ciclo termodinâmico com a realização de trabalho. O rendimento dessa máquina é de 40% do rendimento de uma máquina Y que funciona segundo o ciclo de Carnot, operando entre duas fontes de calor com temperaturas de

27 °C e 327 °C. Durante um ciclo, o calor rejeitado pela máquina X para a fonte fria é de 500 J, então o trabalho realizado neste ciclo é de

- a) 100 J.
- b) 125 J.
- c) 200 J.
- d) 500 J.
- e) 625 J.

21. (EsPCEEx – DECEX – 2018) Considere uma esfera metálica de massa igual a 10^{-6} kg e carga positiva de 10^{-3} C. Ela é lançada verticalmente para cima com velocidade inicial $v_0 = 50$ m/s, em uma região onde há um campo elétrico uniforme apontado verticalmente para baixo, de módulo $E = 10^{-2}$ N/C.

A máxima altura que a esfera alcança, em relação ao ponto de onde foi lançada, é de

Dado: considere a aceleração da gravidade igual a 10 m/s².

- a) 32,5 m.
- b) 40,5 m.
- c) 62,5 m.
- d) 70,0 m.
- e) 82,7 m.

22. (EsPCEEx – DECEX – 2018) Uma jovem, para fazer sua maquiagem, comprou um espelho esférico de Gauss. Ela observou que, quando o seu rosto está a 30 cm do espelho, a sua imagem é direita e três vezes maior do que o tamanho do rosto.

O tipo de espelho comprado pela jovem e o seu raio de curvatura são, respectivamente,

- a) côncavo e maior do que 60 cm.
- b) convexo e maior do que 60 cm.
- c) côncavo e igual a 30 cm.
- d) côncavo e menor do que 30 cm.
- e) convexo e menor do que 30 cm.

23. (EsPCEEx – DECEX – 2018) Um motor tem uma potência total igual a 1500 W e eleva de 15 m um volume de 9·10⁴ L de água de um poço artesiano durante 5 horas de funcionamento. O rendimento do motor, nessa operação, é de

Dados: considere a aceleração da gravidade igual a 10 m/s² e a densidade da água igual a 1 Kg/L.

- a) 30%.
- b) 50%.
- c) 60%.
- d) 70%.
- e) 80%.

24. (EsPCEEx – DECEX – 2018) Com relação às ondas, são feitas as seguintes afirmações:

- I. As ondas mecânicas propagam-se somente em meios materiais.
- II. As ondas eletromagnéticas propagam-se somente no vácuo.
- III. As micro-ondas são ondas que se propagam somente em meios materiais.

Das afirmações acima está(ão) correta(s) apenas a(s)

- a) I.
- b) II.

- c) I e III.
- d) I e II.
- e) II e III.

25. (EsPCEEx – DECEX – 2018) Com relação a um ponto material que efetua um movimento harmônico simples linear, podemos afirmar que

- a) ele oscila periodicamente em torno de duas posições de equilíbrio.
- b) a sua energia mecânica varia ao longo do movimento.
- c) o seu período é diretamente proporcional à sua frequência.
- d) a sua energia mecânica é inversamente proporcional à amplitude.
- e) o período independe da amplitude de seu movimento.

26. (EsPCEEx – DECEX – 2017) O espelho retrovisor de um carro e o espelho em portas de elevador são, geralmente, espelhos esféricos convexos. Para um objeto real, um espelho convexo gaussiano forma uma imagem

- a) real e menor.
- b) virtual e menor.
- c) real e maior.
- d) virtual e invertida.
- e) real e direita.

27. (EsPCEEx – DECEX – 2017) Uma carga elétrica puntiforme, no interior de um campo magnético uniforme e constante, dependendo de suas condições cinemáticas, pode ficar sujeita à ação de uma força magnética.

Sobre essa força pode-se afirmar que

- a) tem a mesma direção do campo magnético, se a carga elétrica tiver velocidade perpendicular a ele.
- b) é nula se a carga elétrica estiver em repouso.
- c) tem máxima intensidade se o campo magnético e a velocidade da carga elétrica forem paralelos.
- d) é nula se o campo magnético e a velocidade da carga elétrica forem perpendiculares.
- e) tem a mesma direção da velocidade da carga elétrica.

28. (EsPCEEx – DECEX – 2017) Um painel coletor de energia solar é utilizado para aquecer a água de uma residência e todo o sistema tem um rendimento de 60%. Para aumentar a temperatura em 12,0 °C de uma massa de água de 1000 kg, a energia solar total coletada no painel deve ser de $\frac{J}{g \cdot ^\circ C}$.

Dado: considere o calor específico da água igual a 4,0

- a) $2,8 \cdot 10^4$ J
- b) $4,8 \cdot 10^4$ J
- c) $8,0 \cdot 10^4$ J
- d) $4,8 \cdot 10^7$ J
- e) $8,0 \cdot 10^7$ J

29. (EsPCEEx – DECEX – 2017) Uma partícula com carga elétrica negativa igual a -10^{-8} C encontra-se fixa num ponto do espaço. Uma segunda partícula de massa igual a 0,1 g e carga elétrica positiva igual a $+10^{-8}$ C descreve um movimento circular uniforme de raio 10 cm em torno da primeira partícula.

Considerando que elas estejam isoladas no vácuo e desprezando todas as interações gravitacionais, o módulo da velocidade linear da partícula positiva em torno da partícula negativa é igual a $\frac{N \cdot m^2}{C^2}$.

Dado: considere a constante eletrostática do vácuo igual a $9 \cdot 10^9$

- a) 0,3 m/s
- b) 0,6 m/s
- c) 0,8 m/s
- d) 1,0 m/s
- e) 1,5 m/s

30. (EsPCEEx – DECEX – 2017) Um trem de 150 m de comprimento se desloca com velocidade escalar constante de 16 m/s. Esse trem atravessa um túnel e leva 50 s desde a entrada até a saída completa de dentro dele.

O comprimento do túnel é de:

- a) 500 m
- b) 650 m
- c) 800 m
- d) 950 m
- e) 1100 m

31. (EsPCEEx – DECEX – 2016) Durante um experimento, um gás perfeito é comprimido, adiabaticamente, sendo realizado sobre ele um trabalho de 800 J. Em relação ao gás, ao final do processo, podemos afirmar que:

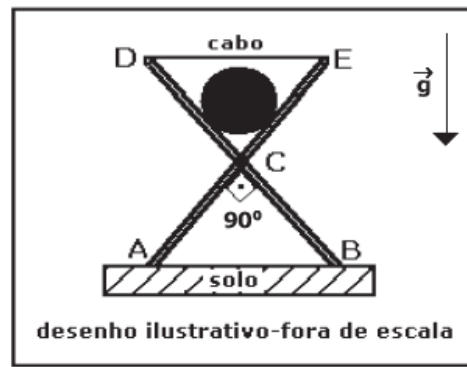
- a) o volume aumentou, a temperatura aumentou e a pressão aumentou.
- b) o volume diminuiu, a temperatura diminuiu e a pressão aumentou.
- c) o volume diminuiu, a temperatura aumentou e a pressão diminuiu.
- d) o volume diminuiu, a temperatura aumentou e a pressão aumentou.
- e) o volume aumentou, a temperatura aumentou e a pressão diminuiu.

32. (EsPCEEx – DECEX – 2016) Um prédio em construção, de 20 m de altura, possui, na parte externa da obra, um elevador de carga com massa total de 6 ton, suspenso por um cabo inextensível e de massa desprezível. O elevador se desloca, com velocidade constante, do piso térreo até a altura de 20 m, em um intervalo de tempo igual a 10 s. Desprezando as forças dissipativas e considerando a intensidade da aceleração da gravidade igual a 10 m/s^2 , podemos afirmar que a potência média útil desenvolvida por esse elevador é:

- a) 120 kW
- b) 180 kW
- c) 200 kW
- d) 360 kW
- e) 600 kW

33. (EsPCEEx – DECEX – 2015) Escolha a única alternativa **correta**, dentre as opções apresentadas, que responde ou completa a questão, assinalando-a.

Um cilindro maciço e homogêneo de peso igual a 1000 N encontra-se apoiado, em equilíbrio, sobre uma estrutura composta de duas peças rígidas e iguais, DB e EA, de pesos desprezíveis, que formam entre si um ângulo de 90° , e estão unidas por um eixo articulado em C. As extremidades A e B estão apoiadas em um solo plano e horizontal. O eixo divide as peças de tal modo que $DC=EC$ e $CA=CB$, conforme a figura abaixo.



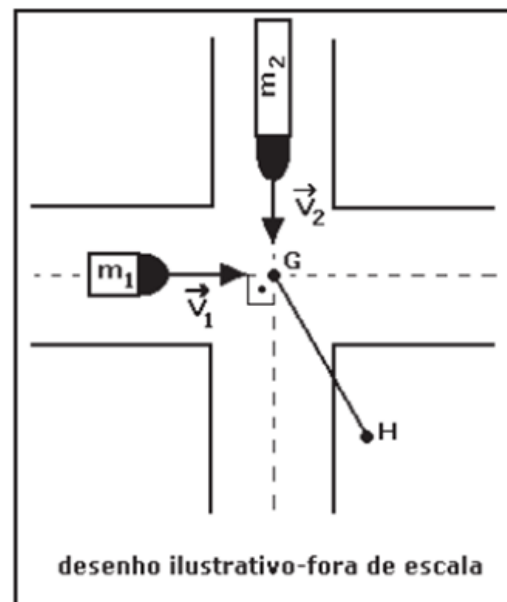
Um cabo inextensível e de massa desprezível encontra-se na posição horizontal em relação ao solo, unindo as extremidades D e E das duas peças. Desprezando o atrito no eixo articulado e o atrito das peças com o solo e do cilindro com as peças, a tensão no cabo DE é

$$\text{Dados: } \cos 45^\circ = \sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

\vec{g} é a aceleração da gravidade

- a) 200 N
- b) 400 N
- c) 500 N
- d) 600 N
- e) 800 N

34. (EsPCEEx – DECEX – 2015) Dois caminhões de massa $m_1=2,0$ ton e $m_2=4,0$ ton, com velocidades $v_1=30$ m/s e $v_2=20$ m/s, respectivamente, e trajetórias perpendiculares entre si, colidem em um cruzamento no ponto G e passam a se movimentar unidos até o ponto H, conforme a figura abaixo. Considerando o choque perfeitamente inelástico, o módulo da velocidade dos veículos imediatamente após a colisão é:



- a) 30 km/h
- b) 40 km/h
- c) 60 km/h
- d) 70 km/h
- e) 75 km/h