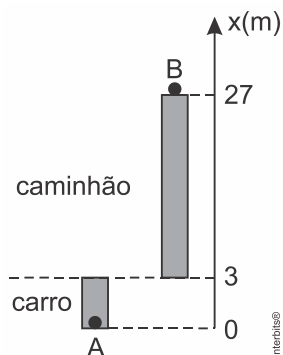


EEAR – FÍSICA - 2021

1. (Eear 2022) Um carro a 108 km/h se encontra prestes a iniciar uma ultrapassagem de um caminhão que está a 72 km/h, conforme a figura. Ambos realizam um movimento retilíneo uniforme durante todo percurso.



O tempo, em segundos, que o carro leva para ultrapassar o caminhão (ponto A chegar à mesma posição do ponto B, em relação ao referencial x) é igual a

- a) 1
- b) 2,4
- c) 2,7
- d) 3

2. (Eear 2022) Alguns motoristas utilizam uma regra prática para manter uma distância de segurança ao veículo que vai à frente em uma estrada. Se os dois veículos estiverem percorrendo a mesma trajetória retilínea e no mesmo sentido, utiliza-se o intervalo de tempo em que os veículos passam por um ponto de referência no solo. Essa regra é feita utilizando um ponto fixo à beira da estrada, uma placa de sinalização, por exemplo, quando o veículo imediatamente à frente passar pelo ponto conta-se dois segundos até o veículo onde está o observador atingir o mesmo ponto de referência. Garantindo assim, uma distância de segurança entre os veículos.

Considerando dois carros com velocidades constantes de módulos iguais a 99 km/h e aplicando-se a regra prática descrita acima, qual será, em metros, a distância de separação entre os veículos?

- a) 45
- b) 50
- c) 55
- d) 60

3. (Eear 2022) Um móvel, de dimensões desprezíveis, parte do repouso e seu movimento retilíneo é observado por um professor de Física. Os valores das posições (x) desse móvel em função dos respectivos instantes de tempo (t) estão registrados na tabela a seguir.

x(m)	t(s)
0	0
2	1
8	2
18	3
32	4
50	5
72	6

Podemos afirmar, corretamente, que o móvel executa um movimento retilíneo

- a) uniforme com uma velocidade de módulo constante igual a 4 m/s²
- b) uniforme com uma velocidade de módulo constante igual a 8 m/s²
- c) uniformemente variado com uma aceleração constante de módulo igual a 4 m/s²
- d) uniformemente variado com uma aceleração constante de módulo igual a 2 m/s²

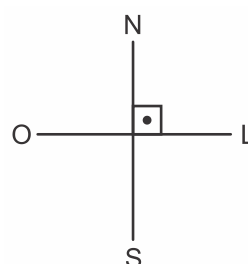
4. (Eear 2022) Os satélites geoestacionários realizam MCU (Movimento Circular Uniforme) com órbitas que pertencem a um plano imaginário que corta a Terra na Linha do Equador e que apresenta o mesmo período de rotação da Terra. Isso é obtido quando o satélite está a uma altura de 36000 km em relação a um ponto na superfície e com uma determinada velocidade tangencial. Se esse ponto situado na superfície, na Linha do Equador, apresenta uma velocidade tangencial de módulo igual a 1600 km/h, o módulo da velocidade tangencial de um satélite geoestacionário será de _____ km/h.

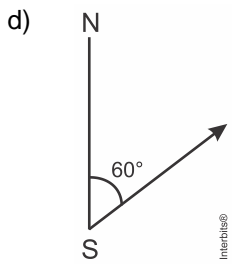
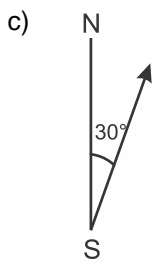
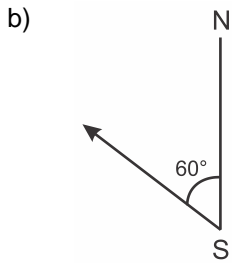
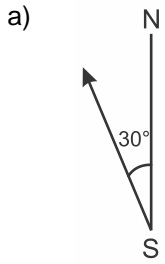
Utilize $\pi = 3$.

- a) 9000
- b) 10600
- c) 18000
- d) 21200

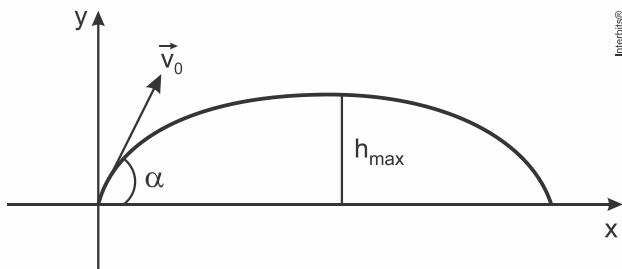
5. (Eear 2022) Um aeromodelo desloca-se horizontalmente em linha reta de sul (S) para norte (N) a uma velocidade constante de módulo igual a 3 m/s. A partir de um determinado instante, um vento horizontal constante de leste (L) para oeste (O) e de módulo igual a $\sqrt{3}$ m/s passa a incidir sobre esse aeromodelo durante todo restante do trajeto. Assinale a alternativa que indica corretamente a direção para a qual a força produzida pelo motor do aeromodelo deve estar de maneira que o aeromodelo mantenha o deslocamento horizontal de sul para norte e com a mesma velocidade.

Considere o referencial a seguir





6. (Eear 2022) Uma pequena esfera de massa igual a 500 g é lançada obliquamente de um ponto no solo, segundo um ângulo α formado com a horizontal, e com velocidade inicial (\vec{v}_0) de módulo igual a 20 m/s, conforme a figura. Desprezando a resistência do ar e considerando o módulo da aceleração da gravidade no local igual a 10 m/s², o valor do cosseno de α igual a 0,8 e o valor do seno de α igual a 0,6, qual, respectivamente, o valor da altura máxima (h_{\max}), em m, atingida pela esfera e qual o valor da energia cinética, em J, nessa altura máxima?



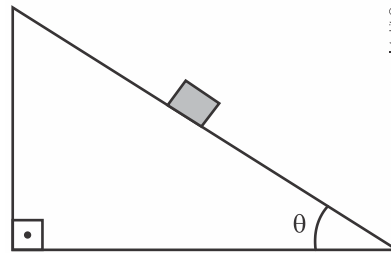
- a) 7,2; 0
- b) 7,2; 32
- c) 14,4; 64

d) 7,2; 64

7. (Eear 2022) Um bloco homogêneo de massa (m) está colocado em um plano inclinado formando um ângulo θ com a horizontal, conforme a figura. Existem duas condições possíveis para esse bloco:

- I) permanecer em equilíbrio estático sob ação de uma força de atrito estático, cujo coeficiente de atrito estático é μ_e ; ou
- II) descer o plano inclinado sob a ação de uma força de atrito dinâmico, cujo coeficiente de atrito dinâmico é μ_d .

Adotando g para a intensidade da aceleração da gravidade no local, é correto afirmar que:



- a) $\mu_e = \text{sen } \theta$
- b) $\mu_e = \text{tg } \theta$
- c) $\mu_d > \text{tg } \theta$
- d) $\mu_d = \text{tg } \theta$

8. (Eear 2022) A carga elétrica elemental (e) foi medida em 1909 pelo físico norte-americano Robert Millikan num experimento que ficou conhecido como “a gota de óleo de Millikan”. Neste experimento as partículas de óleo carregadas negativamente eram pulverizadas no interior de uma câmara. Por causa da ação da força da gravidade (\vec{F}_g) algumas gotas descreviam movimentos verticais descendentes. Num compartimento no interior da câmara, algumas gotas de óleo de massa m ficavam em equilíbrio devido a uma força eletrostática (\vec{F}_{el}) gerada por placas metálicas que estavam carregadas negativamente. Dessa forma, Millikan conseguia visualizar essas gotas em repouso e determinar o seu diâmetro e, por consequência, a relação carga elétrica e massa. Com relação às grandezas descritas, que atuam nessa gota de óleo em equilíbrio, em termos vetoriais, é correto expressar:

Adote \vec{g} como o vetor referente a aceleração da gravidade.

- a) $\vec{F}_{el} = \vec{F}_g$
- b) $\vec{m} = -\frac{\vec{F}_{el}}{\vec{g}}$
- c) $|\vec{F}_{el}| + |\vec{F}_g| = 0$
- d) $\vec{g} = -\frac{\vec{F}_{el}}{m}$

9. (Eear 2022) Em 24/09/2019 Victor Vescovo,

explorador marítimo, conseguiu, apesar da alta pressão, atingir a profundidade de 5500 m na Fossa Molloy. Em contrapartida, devido à baixa pressão atmosférica, a uma altitude de 18000 m os líquidos presentes no corpo humano entram em ebulição mesmo estando a temperatura corporal normal, ou seja, 37°C. Essa altitude é chamada de Limite de Armstrong. Assinale a alternativa que indica corretamente a expressão da variação de pressão (ΔP) em função da variação de posição (Δh), tanto para altas altitudes como para grandes profundidades, e o respectivo referencial (sentido positivo indicado pela seta) para posição (h).

Considere que μ (densidade) é constante dentro de um mesmo meio; g (módulo da gravidade) é sempre constante e ΔP é sempre proporcional a Δh .

a) $\Delta P = -\mu \cdot g \cdot \Delta h$

Diagrama: Um eixo vertical h aponta para cima. O nível do mar ($h = 0$) é a linha de separação entre o ar (Ar) no topo e a água (Água) na base.

b) $\Delta P = \mu \cdot g \cdot \Delta h$

Diagrama: Um eixo vertical h aponta para cima. O nível do mar ($h = 0$) é a linha de separação entre o ar (Ar) no topo e a água (Água) na base.

c) $\Delta P = -\mu \cdot g \cdot \Delta h$

Diagrama: Um eixo vertical h aponta para baixo. O nível do mar ($h = 0$) é a linha de separação entre o ar (Ar) no topo e a água (Água) na base.

d) $\Delta P = \mu \cdot g \cdot \Delta h$

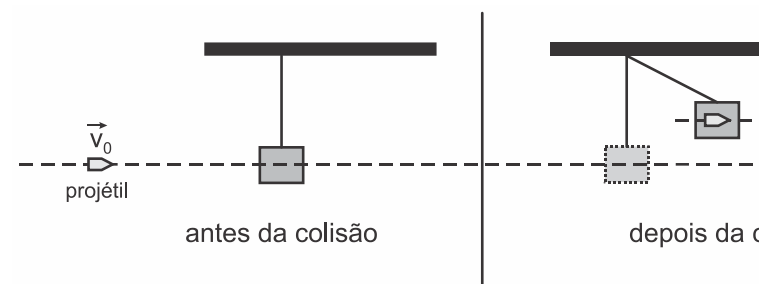
Diagrama: Um eixo vertical h aponta para baixo. O nível do mar ($h = 0$) é a linha de separação entre o ar (Ar) no topo e a água (Água) na base.

10. (Eear 2022) Durante o desembarque das tropas aliadas nas praias da Normandia no Dia D, balões padronizados eram preenchidos com gás hidrogênio e presos por cabos à superfície para proteger as tropas contra ataques dos caças inimigos. Entre os gases disponíveis, o gás hidrogênio possui a menor densidade e é igual a $0,09 \text{ kg/m}^3$, enquanto que o ar atmosférico possui densidade igual a $1,2 \text{ kg/m}^3$. Considere que o módulo da aceleração da gravidade é constante com a altitude, e a densidade do balão é definida exclusivamente pelo gás que o preenche. Entre os gases disponíveis, para um mesmo volume preenchido do balão e sem o cabo estar sob ação da força de tração, _____, utilizando gás hidrogênio.

Assinale a alternativa que preenche corretamente a lacuna do texto anterior.

- a) o empuxo sobre o balão é menor
- b) o empuxo sobre o balão é maior
- c) a resultante entre a força-peso e o empuxo tem sentido para cima
- d) a resultante entre a força-peso e o empuxo tem módulo igual a zero

11. (Eear 2022) Um bloco homogêneo de madeira, de massa M , está preso por um fio ideal no teto. Um projétil, de massa m , com velocidade constante v_0 atinge exatamente o centro de massa do bloco, incrustando-se no bloco, conforme a figura a seguir. Com isso, o centro de massa do bloco, agora com o projétil agregado, sobe uma altura h , com relação a trajetória retilínea original do projétil, atingindo nessa altura uma velocidade nula. Desprezando qualquer tipo de atrito e considerando a intensidade da aceleração da gravidade no local igual a g , dentre as alternativas a seguir, qual expressa corretamente o valor da grandeza h ?



- a) $\frac{(m + M)}{2g}$
- b) $\frac{1}{2g} \left(\frac{mv_0}{m + M} \right)^2$
- c) $\frac{1}{2g} \frac{v_0}{m}$
- d) $\frac{(m + M)^2}{9v_0}$

12. (Eear 2022) Um garoto amarra uma pedra a um barbante e a faz girar em um plano vertical com uma rotação constante de 150 rpm (rotações por minuto). A sombra da pedra projetada no chão realiza um movimento de vai e vem em uma trajetória representada por um segmento de reta de 1,5 m de comprimento.

Considerando o movimento da sombra da pedra como um MHS com fase inicial nula, assinale a alternativa que apresenta corretamente a equação da elongação para esse movimento, no Sistema Internacional de Unidades.

- a) $x = 0,75 \cos(2,5\pi t)$
- b) $x = 0,75 \cos(5\pi t)$
- c) $x = 1,5 \cos(5\pi t)$
- d) $x = 1,5 \cos(300\pi t)$

13. (Eear 2022) Os satélites artificiais em órbita da Terra são expostos a ciclos severos de temperatura,

pois durante metade da órbita recebem os raios solares intensos e na outra metade não recebem a radiação solar. Portanto, os satélites estão a uma temperatura muito alta na primeira metade da órbita e muito baixa na segunda metade.

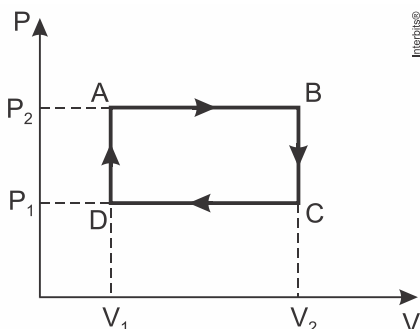
Para simular as condições em que ficarão em órbita e verificar o funcionamento dos satélites nessas condições, são realizados testes em câmaras térmicas que, em baixa pressão, os expõem a muitos ciclos de temperatura.

Um determinado satélite foi testado em vários ciclos de $-90\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $+90\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Essa variação de temperatura corresponde a uma faixa de _____ $^{\circ}\text{F}$.

- a) -130
- b) 180
- c) 194
- d) 324

14. (Eear 2022) O gráfico pressão (P) por volume (V) a seguir representa uma série de transformações termodinâmicas pelas quais passam uma amostra de gás ideal em uma máquina térmica.



Assinale entre as alternativas, aquela que indica corretamente uma única mudança no ciclo representado no gráfico que aumentará o rendimento dessa máquina térmica.

- a) aumentar, na mesma proporção, o calor captado e emitido pela amostra
- b) diminuir, na mesma proporção, o calor captado e emitido pela amostra
- c) aumentar o valor da pressão P_1
- d) diminuir o valor da pressão P_1

15. (Eear 2022) Duas amostras “A” e “B” de água no estado líquido de mesma massa (m) e mesmo calor específico (c) possuem temperatura iniciais diferentes T_{IA} e T_{IB} , sendo T_{IA} maior que T_{IB} . A mistura obtida com as duas amostras, após algum tempo, atinge a temperatura final T_F . A quantidade de calor que a amostra “A” cedeu é igual a _____.

- a) $mc \left(\frac{T_{IA} + T_{IB}}{2} \right)$
- b) $mc \left(\frac{T_{IB} - T_{IA}}{2} \right)$
- c) $mc \left(\frac{T_{IA} - T_{IB}}{2} \right)$
- d) $mc \left(\frac{T_{IB} - 2T_{IA}}{2} \right)$

16. (Eear 2022) A luneta astronômica é um instrumento óptico destinado à observação de objetos celestes a grandes distâncias. Este instrumento consta basicamente de duas lentes, não justapostas e associadas coaxialmente, a objetiva e a ocular. Como o saudoso Prof. Dr. Alberto Gaspar escreveu em seu livro, a palavra objetiva pode ser entendida como uma abreviação da expressão “lente voltada para o objeto” e a palavra ocular está relacionada aos olhos. Sabe-se que a objetiva apresenta grande distância focal e a imagem conjugada é invertida e serve de objeto para a ocular. A imagem conjugada pela ocular é invertida com relação ao objeto celeste e maior com relação a imagem conjugada pela objetiva. Portanto, pode-se concluir que:

- a) a objetiva e a ocular são lentes divergentes
- b) a objetiva e a ocular são lentes convergentes
- c) a objetiva é uma lente convergente e a ocular uma lente divergente
- d) a objetiva é uma lente divergente e a ocular uma lente convergente

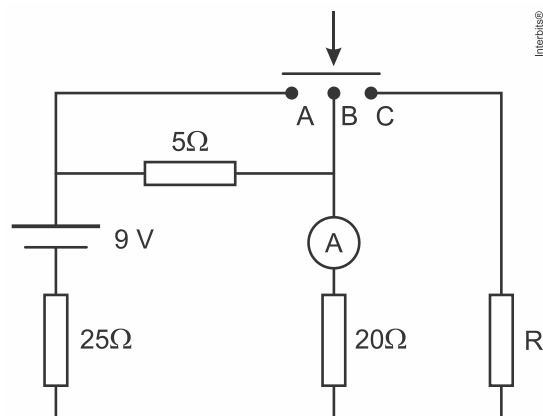
17. (Eear 2022) Sobre um trilho de um banco óptico é colocado perpendicularmente um objeto real que se aproxima de um espelho. A imagem observada é sempre virtual e direita e o tamanho da imagem aumenta conforme o objeto se aproxima do espelho. Mas, mesmo a imagem aumentando de tamanho, é sempre menor que o tamanho do objeto. Pode-se afirmar corretamente que o espelho utilizado

- a) pode ser côncavo ou plano.
- b) é obrigatoriamente convexo.
- c) é obrigatoriamente côncavo.
- d) pode ser côncavo ou convexo.

18. (Eear 2022) O circuito abaixo é constituído de uma fonte de alimentação ideal, 4 resistores ôhmicos e um amperímetro ideal.

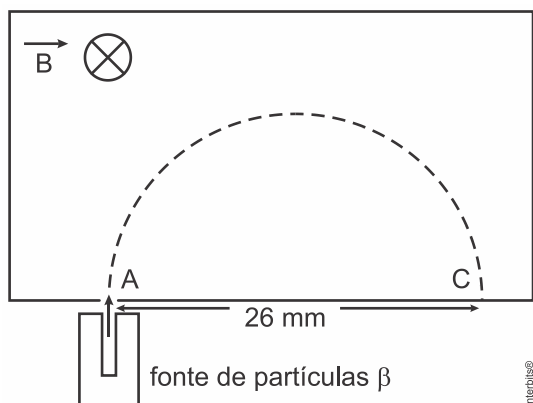
O circuito apresenta também um dispositivo composto de uma barra condutora, de resistência elétrica nula, que normalmente fica afastada. Mas se o dispositivo for acionado, a barra irá encostar nos pontos A, B e C ao mesmo tempo, colocando-os em contato.

Nas condições iniciais, o amperímetro indica um determinado valor de intensidade de corrente elétrica. Assinale a alternativa que apresenta o valor da resistência elétrica R, em ohms, para que a indicação no amperímetro não se altere, quando o dispositivo for acionado.



- a) 25
- b) 50
- c) 100
- d) 150

19. (Eear 2022) Partículas β são lançadas com uma velocidade de módulo igual a 227500 km/s, perpendicularmente a um campo magnético uniforme \vec{B} de intensidade 0,1 T, com o sentido indicado na figura. Essas partículas atingem um anteparo, no ponto C, a uma distância de 26 mm do orifício de entrada, ponto A, após percorrerem uma trajetória igual a uma semicircunferência, conforme a figura. Nessas condições foi possível medir a relação carga/massa dessas partículas no valor de ____ C/kg.



- a) $3,5 \times 10^{11}$
- b) $8,75 \times 10^{10}$
- c) $1,75 \times 10^{11}$
- d) $0,57 \times 10^{-11}$

20. (Eear 2022) A potência irradiada por uma lâmpada é distribuída em uma superfície esférica centralizada na lâmpada. A razão entre as potências por área, respectivamente, a 1 m e a 2 m da lâmpada é igual a

- a) 2
- b) 4
- c) 1/4
- d) 1/2

21. (Eear 2022) Durante a pandemia da COVID-19, passou-se a usar na entrada dos lugares públicos um termômetro digital óptico para verificar se a pessoa que vai entrar no local não está no estado febril. Esse termômetro não necessita estar em contato com a pele da pessoa examinada, pois o mesmo mede a radiação térmica do corpo da pessoa. É costume apontar para a testa de quem será examinado, pois normalmente é uma área que está descoberta. Porém, vários vídeos circularam nas redes sociais dizendo que essa prática era perigosa, pois os raios “emitidos” pelo termômetro, segundo os vídeos, poderiam prejudicar os neurônios das pessoas examinadas. Isso não tem nenhum fundamento, pois o termômetro não emite, mas sim, mede a irradiação eletromagnética emitida pela pessoa, através de um sensor ajustado para a faixa de frequência, cujo valor

é proporcional à temperatura.

No espectro das ondas eletromagnéticas essa faixa de funcionamento do sensor do termômetro é chamada de

- a) Ultravioleta.
- b) Micro-ondas.
- c) Infravermelho.
- d) Radiofrequências.

22. (Eear 2022) Para estudar determinados fenômenos associados à luz é necessário utilizar corretamente a natureza dual atribuída à luz, ou seja, em determinados fenômenos a luz se apresenta como onda e, em outros, apresenta-se como corpúsculo. Com relação ao texto anterior, assinale a alternativa correta.

- a) O efeito fotoelétrico e a difração são fenômenos que podem ser corretamente explicados pelo modelo corpuscular da luz.
- b) O efeito fotoelétrico e a difração são fenômenos que podem ser corretamente explicados pelo modelo ondulatório da luz.
- c) O efeito fotoelétrico é um fenômeno que somente pode ser explicado por meio do modelo corpuscular da luz, enquanto a difração é um fenômeno corretamente explicado pelo modelo ondulatório da luz.
- d) O efeito fotoelétrico é um fenômeno que somente pode ser explicado por meio do modelo ondulatório da luz, enquanto a difração é um fenômeno corretamente explicado pelo modelo corpuscular da luz.

23. (Eear 2022) Átomos radioativos tendem a apresentar instabilidade, podendo emitir partículas alfa (α), beta (β) e raios gama (γ). Existem determinados átomos que podem apresentar decaimentos em duas etapas, como é o caso do césio-137, que se transforma em bário-137 da seguinte forma:



Dentre as alternativas a seguir, assinale aquela que, respectivamente, completa corretamente os espaços indicados pelo símbolo de interrogação (?) que representam duas etapas do decaimento do césio-137.

- a) $\frac{4}{2}\alpha$; $\frac{-4}{-1}\gamma$
- b) $\frac{0}{+1}\beta$; $\frac{0}{0}\gamma$
- c) $\frac{0}{-1}\beta$; $\frac{0}{0}\gamma$
- d) $\frac{0}{1}\gamma$; $\frac{0}{0}\beta$

24. (Eear 2022) A descoberta do elétron e sua interação com campos elétricos e magnéticos, através dos experimentos com a ampola de Crookes, possibilitou a idealização do modelo atômico de

- a) Dalton.
- b) Thomson.
- c) Rutherford.
- d) Bohr.

Gabarito:

Resposta da questão 1:

[C]

O tempo decorrido para que o ponto A encontre o ponto B é de:

$$s_A = s_B$$

$$s_{0A} + v_A t = s_{0B} + v_B t$$

$$0 + \frac{108}{3,6} t = 27 + \frac{72}{3,6} t$$

$$30t = 20t + 27$$

$$\therefore t = 2,7 \text{ s}$$

Resposta da questão 2:

[C]

A distância de separação entre os veículos será igual a:

$$\frac{99}{3,6} \text{ m/s} = \frac{\Delta s}{2 \text{ s}}$$

$$\therefore \Delta s = 55 \text{ m}$$

Resposta da questão 3:

[C]

Como o móvel parte do repouso, temos:

$$x = x_0 + v_0 t + \frac{at^2}{2} \Rightarrow x = \frac{at^2}{2}$$

Utilizando os dados da tabela:

$$2 = \frac{a \cdot 1^2}{2} \Rightarrow a = 4 \text{ m/s}^2$$

Portanto, o móvel executa um movimento retilíneo uniformemente variado com uma aceleração constante de módulo igual a 4 m/s^2 .

Resposta da questão 4:

[B]

Raio da Terra:

$$v_T = \frac{2\pi R_T}{T}$$

$$1600 = \frac{2 \cdot 3 \cdot R_T}{24}$$

$$R_T = 6400 \text{ km}$$

Velocidade tangencial do satélite:

$$v_S = \frac{2\pi(R_T + \Delta h)}{T}$$

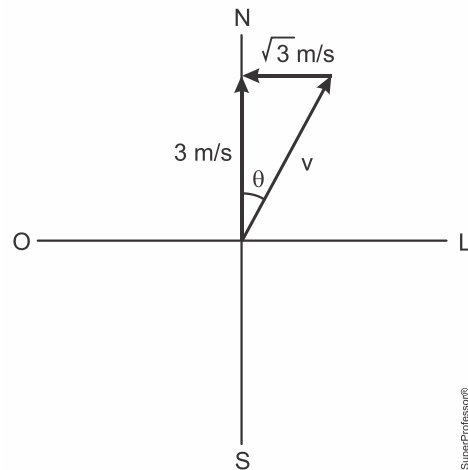
$$v_S = \frac{2 \cdot 3 \cdot (6400 + 36000)}{24}$$

$$\therefore v_S = 10600 \text{ km/h}$$

Resposta da questão 5:

[C]

Para que o avião continue na direção inicial, ele deve seguir como na figura abaixo:



Onde:

$$\text{tg} \theta = \frac{\sqrt{3}}{3} \Rightarrow \theta = 30^\circ$$

Resposta da questão 6:

[D]

Altura máxima:

$$v^2 = v_0^2 + 2a\Delta s$$

$$0 = (v_0 \text{ sen } \alpha)^2 - 2gh_{\text{máx}}$$

$$h_{\text{máx}} = \frac{(20 \cdot 0,6)^2}{2 \cdot 10}$$

$$\therefore h_{\text{máx}} = 7,2 \text{ m}$$

Energia cinética ($v_y = 0$):

$$E_c = \frac{m(v_0 \text{ cos } \alpha)^2}{2}$$

$$E_c = \frac{0,5 \cdot (20 \cdot 0,8)^2}{2}$$

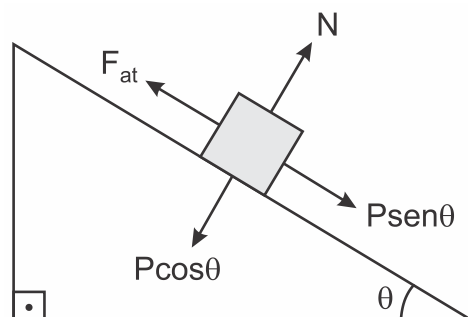
$$\therefore E_c = 64 \text{ J}$$

Resposta da questão 7:

ANULADA

Questão anulada no gabarito oficial.

Para as situações dadas, temos:



Com o bloco em equilíbrio:

$$F_{at} = P \sin \theta$$

$$\mu_e \cancel{mg} \cos \theta = \cancel{mg} \sin \theta$$

$$\mu_e = \frac{\sin \theta}{\cos \theta}$$

$$\therefore \mu_e = \tan \theta$$

Com o bloco descendo acelerado pelo plano:

$$F_{at} < P \sin \theta$$

$$\mu_d \cancel{mg} \cos \theta < \cancel{mg} \sin \theta$$

$$\mu_d < \frac{\sin \theta}{\cos \theta}$$

$$\therefore \mu_d < \tan \theta$$

Observação: O enunciado não explicitou se o bloco está na iminência de movimento para o caso em que ele se encontra em equilíbrio estático, situação na qual a força de atrito estático seria calculada conforme ilustrado acima.

Resposta da questão 8:

[D]

Para as gotas de óleo em equilíbrio, temos:

$$\vec{F}_{el} = -\vec{F}_g$$

$$\vec{F}_{el} = -m\vec{g}$$

$$\therefore \vec{g} = -\frac{\vec{F}_{el}}{m}$$

Resposta da questão 9:

[A]

Conforme a altura varia positivamente em relação ao nível do mar, a sua variação de pressão diminui. Sendo assim, a relação entre essas grandezas está corretamente representada pela alternativa [A].

Resposta da questão 10:

[C]

Empuxo sobre o balão:

$$E = \rho_{ar} V_{bal\tilde{a}o} g = 1,2 \cdot \frac{m_{bal\tilde{a}o}}{0,09} \cdot 10 = 133,33 m_{bal\tilde{a}o}$$

Peso do balão:

$$P_{bal\tilde{a}o} = m_{bal\tilde{a}o} g = 10 m_{bal\tilde{a}o}$$

Como $E > P_{bal\tilde{a}o}$, podemos concluir que a resultante entre a força-peso e o empuxo tem sentido para cima.

Resposta da questão 11:

[B]

Velocidade do sistema projétil + bloco após a colisão:

$$Q_{antes} = Q_{depois}$$

$$mv_0 = (m + M)v$$

$$v = \frac{mv_0}{m + M}$$

Aplicando conservação de energia, chegamos ao valor de h:

$$E_c = E_p$$

$$\frac{(m+M)v^2}{2} = (m+M)gh$$

$$\frac{1}{2} \left(\frac{mv_0}{m+M} \right)^2 = gh$$

$$\therefore h = \frac{1}{2g} \left(\frac{mv_0}{m+M} \right)^2$$

Resposta da questão 12:

[B]

Amplitude do MHS:

$$A = \frac{1,5 \text{ m}}{2} = 0,75 \text{ m}$$

Velocidade angular da pedra:

$$\omega = 2\pi \cdot \frac{150}{60} \Rightarrow \omega = 5\pi \text{ rad/s}$$

Portanto, a equação do movimento é:

$$x = A \cos(\omega t)$$

$$x = 0,75 \cos(5\pi t)$$

Resposta da questão 13:

[D]

Convertendo as temperaturas:

$$\frac{\theta_C}{5} = \frac{\theta_F - 32}{9}$$

$$\begin{cases} \frac{-90}{5} = \frac{\theta_{F1} - 32}{9} \\ \frac{90}{5} = \frac{\theta_{F2} - 32}{9} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \theta_{F1} = -130 \text{ }^\circ\text{F} \\ \theta_{F2} = 194 \text{ }^\circ\text{F} \end{cases}$$

Portanto, a amplitude térmica é de:

$$\Delta\theta_F = 324 \text{ }^\circ\text{F}$$

Resposta da questão 14:

[D]

O rendimento da máquina térmica é dado por:

$$\eta = 1 - \frac{T_F}{T_Q} = 1 - \frac{Q_F}{Q_Q} = \frac{\tau}{Q_Q}$$

Ao aumentar a área do ciclo, aumentamos o trabalho realizado. Portanto, podemos diminuir o valor da pressão P_1 .

Resposta da questão 15:

[B]

A temperatura final do sistema é dada por:

$$Q_A + Q_B = 0$$

$$mc(T_F - T_{IA}) + mc(T_F - T_{IB}) = 0$$

$$T_F = \frac{T_{IA} + T_{IB}}{2}$$

Logo:

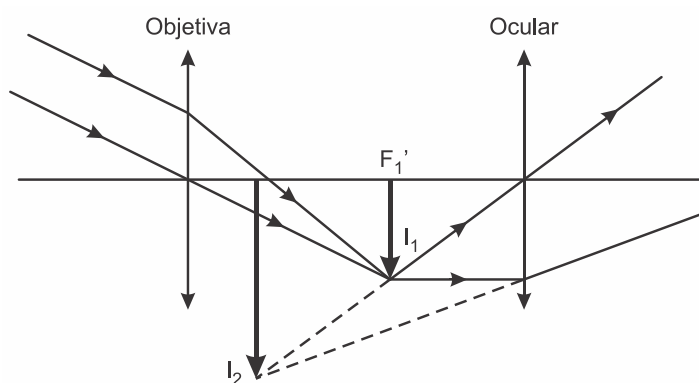
$$Q_A = mc \left(\frac{T_{IA} + T_{IB}}{2} - T_{IA} \right)$$

$$\therefore Q_A = mc \left(\frac{T_{IB} - T_{IA}}{2} \right)$$

Resposta da questão 16:

[B]

Na luneta astronômica, ambas as lentes (objetiva e ocular) são convergentes conforme ilustra a figura abaixo:



Resposta da questão 17:

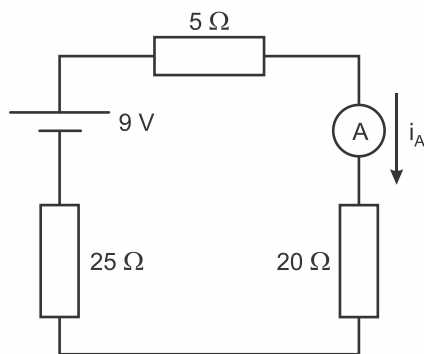
[B]

Como a imagem é sempre virtual, direita e menor que o objeto, pode-se concluir que o espelho utilizado é obrigatoriamente convexo.

Resposta da questão 18:

[C]

Com o dispositivo não acionado:

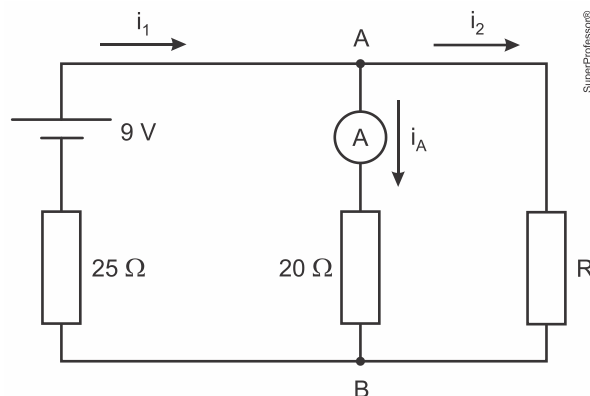


$$U = R_{eq} \cdot i_A$$

$$9 = (25 + 5 + 20) \cdot i_A$$

$$i_A = \frac{9}{50} \text{ A}$$

Após o acionamento do dispositivo:



$$U_{AB} = 20 \cdot \frac{9}{50} = \frac{18}{5} \text{ V}$$

$$\frac{18}{5} = 9 - 25i_1 \Rightarrow i_1 = \frac{27}{125} \text{ A}$$

$$i_2 = \frac{27}{125} - \frac{9}{50} = \frac{9}{250} \text{ A}$$

Logo:

$$U_{AB} = Ri_2$$

$$\frac{18}{5} = R \cdot \frac{9}{250}$$

$$\therefore R = 100 \Omega$$

Resposta da questão 19:

[C]

Como a força magnética atua como resultante centrípeta, a relação pedida é dada por:

$$F_{mag} = F_{cp} \Rightarrow Bqv = \frac{mv^2}{R}$$

$$\frac{q}{m} = \frac{v}{BR} = \frac{227500 \cdot 10^3}{0,1 \cdot 13 \cdot 10^{-3}}$$

$$\therefore \frac{q}{m} = 1,75 \cdot 10^{11} \text{ C/kg}$$

Resposta da questão 20:

[B]

A razão pedida é dada por:

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{A_2}{A_1} = \frac{4\pi \cdot 2^2}{4\pi \cdot 1^2}$$

$$\therefore \frac{P_1}{P_2} = 4$$

Resposta da questão 21:

[C]

Os sensores dos termômetros são formados por receptores que reagem à emissão dos raios infravermelhos, cujos comprimentos das ondas variam entre aproximadamente 1 μm e 1 mm e tendem a não causar danos relevantes à saúde humana devido à sua baixa capacidade de penetração na pele.

Resposta da questão 22:

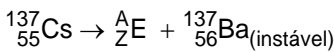
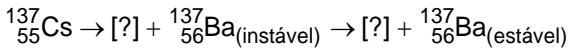
[C]

O efeito fotoelétrico se refere à emissão de elétrons de um material em decorrência da incidência de fótons sobre ele, ou seja, deve ser explicado por meio do modelo corpuscular da luz. Já a difração descreve o espalhamento das ondas através de um obstáculo, sendo necessário que o modelo ondulatório da luz seja adotado para que este fenômeno seja descrito corretamente.

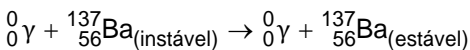
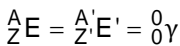
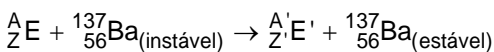
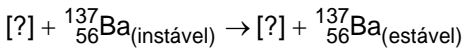
Resposta da questão 23:

[C]

[Resposta do ponto de vista da disciplina de Química]

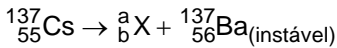


$$\left. \begin{array}{l} 137 = A + 137 \\ A = 0 \\ 55 = Z + 56 \\ Z = 55 - 56 = -1 \end{array} \right\} \begin{array}{l} {}^A_Z\text{E} \Rightarrow {}^0_{-1}\beta \Rightarrow {}^{137}_{55}\text{Cs} \rightarrow {}^0_{-1}\beta + {}^{137}_{56}\text{Ba}_{(\text{instável})} \end{array}$$

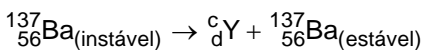


[Resposta do ponto de vista da disciplina de Física]

Pelos princípios de conservação da massa e da carga, obtemos:



$$\left\{ \begin{array}{l} 137 = a + 137 \\ 55 = b + 56 \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} a = 0 \\ b = -1 \end{array} \right. \therefore {}^a_b\text{X} = {}^0_{-1}\beta$$



$$\left\{ \begin{array}{l} 137 = c + 137 \\ 56 = d + 56 \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} c = 0 \\ d = 0 \end{array} \right. \therefore {}^c_d\text{Y} = {}^0_0\gamma$$

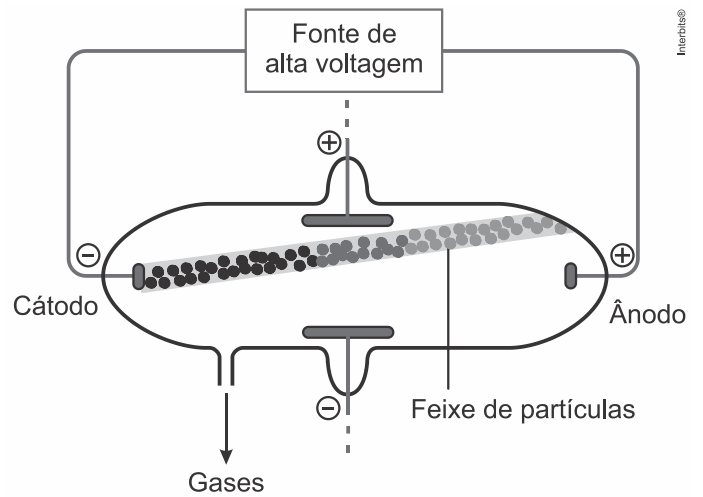
Resposta da questão 24:

[B]

[Resposta do ponto de vista da disciplina de Química]

Na segunda metade do século XIX, William Crookes usou o tubo de descarga para estudar os efeitos de descargas elétricas em gases submetidos à baixa pressão.

A descoberta do elétron e sua interação com campos elétricos e magnéticos, através dos experimentos com a ampola de Crookes, possibilitou a idealização do modelo atômico de Thomson.



[Resposta do ponto de vista da disciplina de Física]

Através de experimentos envolvendo o tubo de raios catódicos (ampola de Crookes), o cientista Joseph John Thomson (1856 – 1940) propôs um modelo que leva o seu nome, em que um átomo – considerado por ele indivisível – seria composto de partículas de massa não nula e de carga negativa (os elétrons) distribuídos sobre uma esfera carregada positivamente. Este modelo ficou conhecido popularmente como “pudim de passas”.