

PROVA OBJETIVA

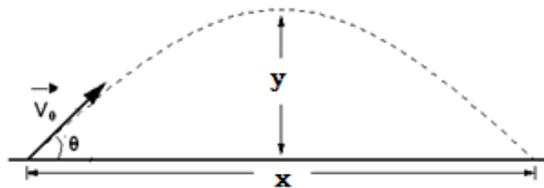
1. Um automóvel desloca-se numa estrada na tentativa de ultrapassagem de um caminhão, utilizando, para tanto, uma velocidade de 108 km/h, quando, repentinamente, observa outro carro se deslocando em sentido contrário na mesma estrada, com uma velocidade de 90 km/h. Imediatamente, ambos os motoristas pisam ao mesmo tempo no freio, reduzindo as suas respectivas velocidades com uma aceleração de módulo 5 m/s^2 . Para evitar uma colisão, qual deve ser a mínima distância entre os carros, a partir do início da freada?

- a) 27,5 m
- b) 62,5 m
- c) 90,0 m
- d) 152,5 m
- e) 305,0 m

2. Três turistas que possuem apenas uma bicicleta devem chegar ao centro turístico no menor espaço de tempo possível (o tempo conta-se até que o último turista chegue ao centro). A bicicleta pode transportar apenas duas pessoas e por isso um dos turistas deve ir a pé. Um ciclista (turista) leva o segundo turista até um determinado ponto do caminho, de onde esse continua a andar a pé e o ciclista regressa para transportar o terceiro turista. Sabendo que a velocidade do que vai a pé é 4 km/h e a do ciclista, 20 km/h, podemos afirmar que a velocidade média dos ciclistas é:

- a) 7 km/h.
- b) 10 km/h.
- c) 13 km/h.
- d) 15 km/h.
- e) 16 km/h.

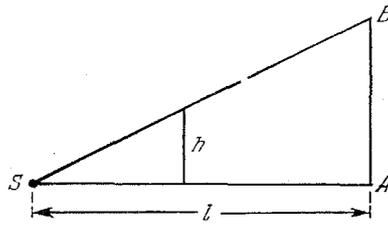
3. Um dispositivo preparado para lançar projéteis é utilizado como equipamento didático por um professor que deseja demonstrar, na prática, como se calcular, em relação a um projétil, diversas grandezas associadas. Para tanto, ele propôs uma equação para que os alunos pudessem relacionar, para vários ângulos θ , a distância horizontal, no eixo x e a altura, representada no eixo y , conforme a figura abaixo. Considerando-se a aceleração da gravidade g , podemos afirmar que a equação da trajetória desses projéteis é dada por:



- a) $y = x \cdot \text{tg } \theta - x^2 \frac{g}{2 \cdot \cos^2 \theta}$
- b) $y = x \cdot \text{tg } \theta - x^2 \frac{g}{2 \cdot \text{sen}^2 \theta}$
- c) $y = x \cdot \text{cotg } \theta - x^2 \frac{g}{2 \cdot \cos^2 \theta}$
- d) $y = x \cdot \text{tg } \theta - x^2 \frac{g}{2 \cdot \cos \theta}$
- e) $y = x \cdot \text{sec } \theta - x^2 \frac{g}{2 \cdot \text{tg } \theta}$

4. Uma fonte de luz pontual S encontra-se a uma distância ℓ de uma tela vertical AB . Da fonte, a tela pela reta AS move-se progressivamente, com uma velocidade constante v , um objeto opaco de altura h . Diante disso, podemos dizer que o módulo da velocidade instantânea do extremo superior da sombra do objeto na tela é dado por:



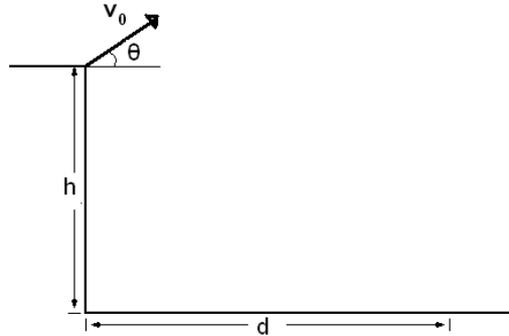


- a) $v_{sombra} = v$
b) $v_{sombra} = \frac{h \cdot l}{v} t^2$
c) $v_{sombra} = v \cdot t$
d) $v_{sombra} = \frac{h \cdot l}{v t^2}$
e) $v_{sombra} = \frac{h^2 l^2}{v t}$

Sr.(a) Candidato(a), utilize este espaço para rascunho



5. Um técnico que estava diante da tarefa de medir a altura h de uma ribanceira, lembrou-se de suas aulas de Física e resolveu improvisar um dispositivo de lançamento de projéteis, com o objetivo de lançar uma pedra do alto da ribanceira, de acordo com esquema da figura abaixo. Em seguida demonstrou uma equação que relaciona a altura h à distância d alcançada pela pedra medida a partir da base da ribanceira, a aceleração da gravidade g e o ângulo de lançamento θ . Qual das opções abaixo mostra tal equação?



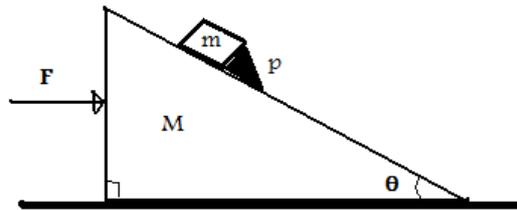
- a) $h = \frac{g}{2} \left(\frac{d}{2v_0 \cos \theta} \right)^2 - d \operatorname{tg} \theta$
- b) $h = \frac{g}{2} \left(\frac{2d}{v_0 \cos \theta} \right)^2 - d \operatorname{tg} \theta$
- c) $h = \frac{g}{2} \left(\frac{d}{v_0 \cos \theta} \right)^2 - d \operatorname{tg} \theta$
- d) $h = \frac{g}{2} \left(\frac{2d}{v_0 \cos 2\theta} \right)^2 - d \operatorname{tg} \theta$
- e) $h = \frac{g}{2} \left(\frac{d}{2v_0 \cos 2\theta} \right)^2 - d \operatorname{tg} \theta$

6. A velocidade da correnteza de um rio cresce proporcionalmente à distância da margem, atingindo seu valor máximo v_0 no meio do rio. Próximo às margens a velocidade da correnteza é igual a zero. Um barco movimentar-se no rio de tal modo que sua velocidade u em relação à água é constante e perpendicular à correnteza. A distância, na qual o barco será levado pela correnteza, em uma travessia, se a largura do rio é C , pode ser expressa por:

- a) $x = \frac{v_0 C}{u}$
- b) $x = \frac{u v_0}{C}$
- c) $x = \frac{v_0 C}{2u}$
- d) $x = \frac{3v_0 C}{2u}$
- e) $x = e^{\left(\frac{v_0 C}{u}\right)}$

7. Na figura abaixo, observa-se um corpo de massa M em repouso, tendo apoiado sobre ele um bloco de massa m , sustentado por um apoio p . No exato momento que uma força F passa a atuar sobre o corpo de massa M , o apoio que sustentava o corpo de massa m é retirado, de tal forma que o sistema se movimenta sem que haja escorregamento do corpo de massa m sobre o corpo de massa M . Tomamos g como aceleração da gravidade local. Das opções abaixo, qual a que representa a expressão da força F em função do ângulo θ ?



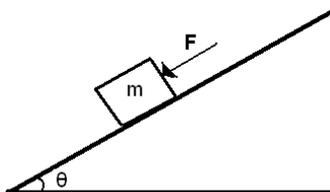


- a) $F = (M + m) g \operatorname{sen} \theta$
- b) $F = (M + m) g \operatorname{tg} \theta$
- c) $F = (M + m) g \operatorname{cos} \theta$
- d) $F = (M + m) g \operatorname{cotg} \theta$
- e) $F = (M + m) g \operatorname{cosec} \theta$

8. De uma torre, são lançadas pedras em todas as direções possíveis, com velocidade inicial v_0 . Observou-se, que uma das pedras, ao atingir a terra através da trajetória menos côncava, no momento de chegada ao solo, tinha o vetor velocidade formando um ângulo θ com a horizontal. Diante disso podemos afirmar que a altura da torre é:

- a) $h = \frac{v_0^2}{g} \operatorname{tg} \theta$
- b) $h = \frac{v_0^2}{4g} \operatorname{sen}^2 \theta$
- c) $h = \frac{v_0^2}{4g} \operatorname{cos}^2 \theta$
- d) $h = \frac{v_0^2}{8g} \operatorname{sec}^2$
- e) $h = \frac{v_0^2}{2g} \operatorname{tg}^2 \theta$

9. Sobre um plano inclinado de 30° em relação à horizontal, encontra-se um corpo de massa $m = 4,0$ kg. Entre o plano e o corpo existe um coeficiente de atrito estático de valor igual a $0,8$. Uma força F é aplicada com valor suficiente para o corpo ficar na iminência de movimento e, então, ele começa a descer plano abaixo. Sabendo-se que o coeficiente de atrito cinético é a igual a $0,4$, qual o valor da aceleração adquirida pelo corpo? Use $g = 10 \text{ m/s}^2$, $\operatorname{sen} 30^\circ = \frac{1}{2}$ e $\operatorname{cos} 30^\circ = 0,86$.

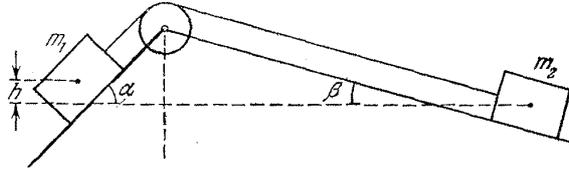


- a) $1,88 \text{ m/s}^2$
- b) $3,44 \text{ m/s}^2$
- c) $5,32 \text{ m/s}^2$
- d) $7,52 \text{ m/s}^2$
- e) $9,40 \text{ m/s}^2$

10. Dois blocos com massas m_1 e m_2 estão ligados através de uma corda que passa por uma roldana. Os planos, nos quais se encontram os blocos, formam, com o plano horizontal, ângulos α e β , conforme indica a figura. O bloco da direita encontra-se em um nível inferior ao bloco da esquerda em uma grandeza igual a h metros. Decorridos, t



segundos, depois de iniciado o movimento, ambos os blocos encontram-se a mesma altura. Os coeficientes de fricção entre as cargas e os planos são iguais a k . Assinale a expressão que relaciona as massas dos blocos.



- a) $\frac{m_1}{m_2} = \frac{gt^2(\text{sen } \alpha + \text{sen } \beta)(k \cdot \cos \beta + \text{sen } \beta) + 2h}{gt^2(\text{sen } \alpha + \text{sen } \beta)(\text{sen } \alpha - k \cdot \cos \alpha) - 2h}$
- b) $\frac{m_1}{m_2} = \frac{gt^2(\text{sen } \alpha - \text{sen } \beta)(k \cdot \cos \beta + \text{sen } \beta) + 2h}{gt^2(\text{sen } \alpha - \text{sen } \beta)(\text{sen } \alpha - k \cdot \cos \alpha) - 2h}$
- c) $\frac{m_1}{m_2} = \frac{gt^2(\text{sen } \alpha + \text{sen } \beta)(k \cdot \cos \beta - \text{sen } \beta) + 2h}{gt^2(\text{sen } \alpha + \text{sen } \beta)(\text{sen } \alpha + k \cdot \cos \alpha) - 2h}$
- d) $\frac{m_1}{m_2} = \frac{gt^2(\text{sen } \alpha + \text{sen } \beta)(k \cdot \cos \beta + \text{sen } \beta) - 2h}{gt^2(\text{sen } \alpha - \text{sen } \beta)(k \cdot \text{sen } \alpha - \cos \alpha) + 2h}$
- e) $\frac{m_1}{m_2} = \frac{gt^2(\text{sen } \alpha + \text{sen } \beta)(k \cdot \cos \beta + \text{sen } \beta) + 2h}{gt^2(\text{sen } \alpha + \text{sen } \beta)(k \cdot \text{sen } \alpha + \cos \alpha) - 2h}$

Sr.(a) Candidato(a), utilize este espaço para rascunho

11. Verifica-se que o coeficiente de dilatação linear do vidro comum tem o valor de $9,0 \times 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$. Qual o valor do coeficiente de dilatação volumétrica desse material, caso alguém utilize a escala Fahrenheit?

- a) $1,5 \times 10^{-5} \text{ }^\circ\text{F}^{-1}$
- b) $5,0 \times 10^{-6} \text{ }^\circ\text{F}^{-1}$
- c) $10 \times 10^{-6} \text{ }^\circ\text{F}^{-1}$
- d) $4,8 \times 10^{-5} \text{ }^\circ\text{F}^{-1}$
- e) $1,4 \times 10^{-4} \text{ }^\circ\text{F}^{-1}$

12. Um cubo muito pequeno de massa m é colocado no interior de um funil que gira em torno de um eixo vertical à taxa constante de f revoluções/s. A parede do funil forma um ângulo θ com a horizontal. Se o coeficiente de atrito estático entre o cubo e o funil for μ , e o centro do cubo estiver a uma distância r do eixo de rotação, quais os valores máximos e mínimos de f , para os quais o bloco permanecerá em repouso em relação ao funil?

- a) $f_{\text{mín}} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g(\text{sen}\theta + \mu \cdot \text{cos}\theta)}{r(\text{cos}\theta + \mu \cdot \text{sen}\theta)}}$ e $f_{\text{máx}} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g(\text{sen}\theta - \mu \cdot \text{cos}\theta)}{r(\text{cos}\theta - \mu \cdot \text{sen}\theta)}}$
- b) $f_{\text{mín}} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g(\text{sen}\theta - \mu \cdot \text{cos}\theta)}{r(\text{cos}\theta + \mu \cdot \text{sen}\theta)}}$ e $f_{\text{máx}} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g(\text{sen}\theta + \mu \cdot \text{cos}\theta)}{r(\text{cos}\theta - \mu \cdot \text{sen}\theta)}}$
- c) $f_{\text{mín}} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g(\mu \cdot \text{sen}\theta - \text{cos}\theta)}{r(\mu \cdot \text{cos}\theta + \text{sen}\theta)}}$ e $f_{\text{máx}} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g(\mu \cdot \text{sen}\theta + \text{cos}\theta)}{r(\mu \cdot \text{cos}\theta - \text{sen}\theta)}}$
- d) $f_{\text{mín}} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{r(\text{sen}\theta - \mu \cdot \text{cos}\theta)}{g(\text{cos}\theta + \mu \cdot \text{sen}\theta)}}$ e $f_{\text{máx}} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{r(\text{sen}\theta + \mu \cdot \text{cos}\theta)}{g(\text{cos}\theta - \mu \cdot \text{sen}\theta)}}$
- e) $f_{\text{mín}} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{r(\text{sen}\theta + \mu \cdot \text{cos}\theta)}{g(\text{cos}\theta - \mu \cdot \text{sen}\theta)}}$ e $f_{\text{máx}} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{r(\text{sen}\theta - \mu \cdot \text{cos}\theta)}{g(\text{cos}\theta + \mu \cdot \text{sen}\theta)}}$

13. O período P de um relógio de pêndulo é dado por $P = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$, onde L é o seu comprimento e g é a aceleração da gravidade local. Observa-se que este relógio funciona de forma correta a 20°C . Porém quando a temperatura aumenta, o período do relógio se altera. Qual das opções abaixo mostra a equação que representa a variação do período ΔP do relógio em função do coeficiente de dilatação linear α do material que constitui o pêndulo, do comprimento L do relógio a 20°C , da aceleração da gravidade g e da variação de temperatura ΔT ?

- a) $\pi \sqrt{\frac{1}{g}} L \alpha \Delta T$
- b) $\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \frac{1}{L} \alpha \Delta T$
- c) $\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \alpha \Delta T$
- d) $\pi \sqrt{\frac{1}{gL}} \alpha \Delta T$
- e) $\pi \sqrt{\frac{L^3}{g}} \alpha \Delta T$

14. Considere o arremesso de uma partícula de massa m e velocidade v_0 , na direção horizontal de um túnel de vento, como um fator importante para a determinação de seu comportamento aerodinâmico. Desprezando o efeito gravitacional sobre o movimento da partícula, podemos concluir que a única força que atua nessa partícula durante o



seu movimento é a resistência do ar, que para o regime de velocidade que nos interessa é proporcional à velocidade da partícula, ou seja, ($f_r = -k \cdot v$), onde k é uma constante cujo valor em qualquer caso particular é determinado por fatores diferentes da velocidade. Sabendo-se que, na entrada do túnel foi adotado $x(t = 0) = 0$ para a posição dessa partícula, podemos afirmar que sua posição para um instante t do movimento será:

a) $x = e^{\frac{-kt}{m}}$

b) $x = \frac{kv_0}{m} \left(1 - e^{\frac{-kt}{m}}\right)$

c) $x = \frac{m \cdot k}{v_0} \left(1 - e^{\frac{-kt^2}{m}}\right)$

d) $x = \frac{m \cdot v_0}{k} \left(e^{\frac{-kt}{m}} - 1\right)$

e) $x = \frac{m \cdot v_0}{k} \left(1 - e^{\frac{-kt}{m}}\right)$

15. Considere um recipiente de vidro com a forma de um paralelepípedo, que possui uma de suas faces menores aberta e a outra apoiada sobre a bancada do laboratório, sendo que a distância entre elas é de 30 cm. Deseja-se colocar mercúrio dentro deste recipiente, atingindo certa altura H , de tal maneira que possa manter constante a parte vazia do recipiente a qualquer temperatura. Qual o valor de H para que este objetivo seja atingido?

Dados: Coeficiente de dilatação linear do vidro = $9,0 \times 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$, coeficiente de dilatação volumétrica do mercúrio = $18 \times 10^{-5} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$.

- a) 1,5 cm
- b) 4,5 cm
- c) 9,0 cm
- d) 18 cm
- e) 27 cm

Sr.(a) Candidato(a), utilize este espaço para rascunho



16. Uma lâmpada incandescente de 54 Watts de potência, usada para aquecimento, foi submersa em um calorímetro transparente que contém $V = 650 \text{ cm}^3$ de água. Com isso, em 3 minutos a água se aquece $3,4 \text{ }^\circ\text{C}$. A parte da energia gasta pela lâmpada, que é emitida para fora do calorímetro em forma de energia radiante, é aproximadamente:

Dados: calor específico da água = $1 \text{ cal/g }^\circ\text{C}$, densidade da água = 1 g/cm^3

- a) 2%.
- b) 3%.
- c) 5%.
- d) 10%.
- e) 15%.

17. Em um recipiente isolado, previamente preparado para ter capacidade calorífica desprezível, existem 3 litros de água pura a uma temperatura de $35 \text{ }^\circ\text{C}$. Numa tentativa de baixar a temperatura da água, é colocado, dentro do recipiente meio quilograma de gelo em fusão. A temperatura final da mistura é de aproximadamente:

Dados: calor específico da água = $4200 \text{ J/kg.}^\circ\text{C}$, calor específico do gelo ($- 5^\circ\text{C}$) = $2100 \text{ J/kg.}^\circ\text{C}$, calor latente de fusão do gelo = 330 kJ/kg , densidade da água = 1 g/cm^3 .

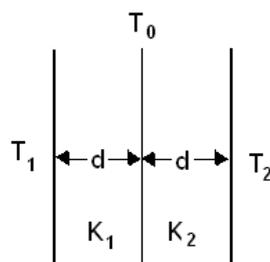
- a) $0 \text{ }^\circ\text{C}$.
- b) $8 \text{ }^\circ\text{C}$.
- c) $19 \text{ }^\circ\text{C}$.
- d) $22 \text{ }^\circ\text{C}$.
- e) $25 \text{ }^\circ\text{C}$.

18. Um grupo de escoteiros, ao final do dia de atividades, resolveu montar acampamento para passar a noite. A primeira medida foi fazer uma fogueira em uma região plana. Preocupados em montar o acampamento, José esqueceu sua garrafa com 1 litro de água a 1 m da fogueira, e Manoel deixou a sua garrafa com 3 litros de água a 3 m da mesma fogueira. Sabendo-se que a fogueira, no plano que contém as garrafas, emite calor a uma taxa constante, P, podemos afirmar que a razão entre a variação de temperatura sofrida pela água da garrafa de José e a

do Manoel, $\frac{\Delta T_{\text{José}}}{\Delta T_{\text{Manoel}}}$ é:

- a) 27.
- b) 18.
- c) 9.
- d) 3.
- e) 1.

19. A parede de uma divisória colocada em uma sala é composta por duas placas de materiais diferentes, os quais possuem coeficientes de condutibilidade térmica K_1 e K_2 , porém de mesma espessura d , conforme mostra a figura abaixo. As temperaturas das superfícies externas da parede são T_2 e T_1 , de tal forma que T_2 é maior que T_1 . Qual das expressões abaixo permite determinar a temperatura da superfície de separação das duas placas, em regime estacionário?



- a) $\frac{2(K_1 T_1 + K_2 T_2)}{K_1 + K_2}$

- b) $\frac{(2K_1T_1 + K_2T_2)}{K_1 + K_2}$
- c) $\frac{(K_1T_1 + 2K_2T_2)}{K_1 + K_2}$
- d) $\frac{(K_1T_1 + K_2T_2)}{2(K_1 + K_2)}$
- e) $\frac{(K_1T_1 + K_2T_2)}{K_1 + K_2}$
-

20. Um objeto parte do repouso com aceleração em módulo igual a 4 cm/s^2 a partir de uma distância de 80 cm, aproximando-se de uma lente convergente com distância focal de 20 cm, através de seu eixo principal. Podemos afirmar que no instante $t = 5 \text{ s}$ a velocidade da imagem desse objeto, gerado por essa lente é:

Sugestão: Adote o referencial de Gauss para Lentes.

- a) 20 cm/s.
- b) 30 cm/s.
- c) 50 cm/s.
- d) 80 cm/s.
- e) 90 cm/s.

Sr.(a) Candidato(a), utilize este espaço para rascunho



21. Uma garota muito dedicada aos seus estudos de Física estava observando-se em um espelho plano existente em seu quarto, quando lhe ocorreu uma série de perguntas relativas ao espelho considerado. Qual a menor altura que o espelho deveria ter para a garota poder observar toda a sua imagem, sem precisar mover a cabeça? A que distância do chão deveria ficar a borda inferior do espelho? Considerando que a garota tem uma altura de 1,70 m, qual das opções abaixo representa o conjunto correto de respostas aos questionamentos realizados, do ponto de vista dos conhecimentos da óptica geométrica?

- a) O espelho deverá ter, no mínimo, 1,70 m de altura, e sua borda inferior deverá estar à metade da altura da garota, caso ela permaneça a uma distância fixa do espelho.
- b) O espelho deverá ter, no mínimo, 1,70 m de altura, e sua borda inferior deverá estar à metade da distância dos olhos da garota ao chão, caso ela permaneça a uma distância fixa do espelho.
- c) O espelho deverá ter, no mínimo, 0,85 m de altura, e sua borda inferior deverá estar à metade da altura da garota, caso ela permaneça a uma distância fixa do espelho.
- d) O espelho deverá ter, no mínimo, 0,85 m de altura, e sua borda inferior deverá estar à metade da distância dos olhos da garota ao chão, não dependendo da distância da garota ao espelho.
- e) O espelho deverá ter, no mínimo, 0,85 m de altura, e sua borda inferior deverá estar à metade da altura da garota, não dependendo da distância da garota ao espelho.

22. Um objeto é colocado a 2,4 m de uma tela e uma lente de distância focal f é posicionada entre o objeto e a tela, de tal forma que uma imagem real do objeto é formada na tela. Quando a lente é deslocada 1,2 m em direção à tela, outra imagem real do objeto se forma na tela. Diante disso, assinale a alternativa que representa a vergência, aproximada, dessa lente.

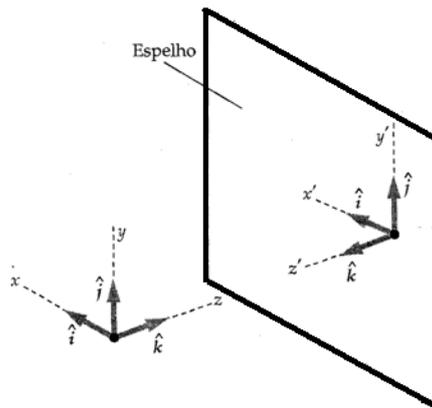
- a) 0,45 dioptrias
- b) 2,2 dioptrias
- c) 3,9 dioptrias
- d) 5,7 dioptrias
- e) 8,0 dioptrias

23. Em uma aula de laboratório, um aluno foi confrontado com a tarefa de colocar uma lente convergente de 12 cm de distância focal, entre duas fontes de luz que estão a 32 cm uma da outra, de tal maneira que as imagens formadas pelas lentes sejam coincidentes. Qual das opções abaixo mostra as distâncias da lente para as fontes de luz citadas encontradas pelo aluno, considerando-se que ele teve êxito em seu experimento?

- a) 2 cm e 30 cm
- b) 4 cm e 28 cm
- c) 6 cm e 26 cm
- d) 8 cm e 24 cm
- e) 10 cm e 22 cm

24. A imagem conjugada por um espelho plano é virtual, do mesmo tamanho que o objeto e posicionada simetricamente em relação ao plano do espelho. Esse fato gera situações interessantes, como, por exemplo: se você colocar a sua mão direita em frente ao espelho, a imagem gerada parecerá a da sua mão esquerda. Aliado a isso, sabemos que podemos representar um sólido qualquer, através das coordenadas de seus pontos, em um sistema cartesiano. Portanto, de acordo com a figura abaixo, podemos dizer que um ponto P de coordenadas (x, y, z) (sistema de referência), terá coordenadas $P' = (x', y', z')$ no sistema cartesiano do espelho (novo sistema), dado pela relação:





a) $\begin{pmatrix} x' \\ y' \\ z' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix}$

b) $\begin{pmatrix} x' \\ y' \\ z' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix}$

c) $\begin{pmatrix} x' \\ y' \\ z' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix}$

d) $\begin{pmatrix} x' \\ y' \\ z' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix}$

e) $\begin{pmatrix} x' \\ y' \\ z' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix}$

25. Uma lente possui uma convergência de seis dioptrias, quando colocada no ar, e ao mergulharmos a lente totalmente na água, sua convergência passa a ser de apenas uma dioptria. Sabendo-se que a lente é plano-convexa, que o índice de refração da água é igual a $4/3$, e que adotamos o valor do índice de refração do ar igual a 1, qual é, aproximadamente, o índice de refração da lente?

- a) 1,4
- b) 1,5
- c) 1,6
- d) 1,7
- e) 1,8

26. Uma barra é feita de dois materiais diferentes, conforme mostra a figura. Os coeficientes de dilatação linear dos materiais A e B valem respectivamente α_A e α_B . Sabendo-se que a para temperatura ambiente é $L_B = 3L_A$, pode-se dizer que o coeficiente de dilatação linear da barra α é dado por:

a) $\alpha = \alpha_A + \alpha_B$

b) $\alpha = \frac{\alpha_A}{3} + \alpha_B$

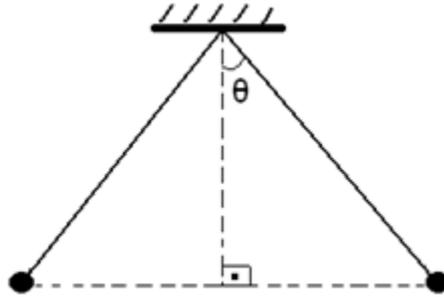
c) $\alpha = \frac{\alpha_A + 3\alpha_B}{4}$

d) $\alpha = \alpha_A + \frac{\alpha_B}{3}$

e) $\alpha = \alpha_A + 3 \cdot \alpha_B$



27. Na figura abaixo, temos duas pequenas esferas metálicas e idênticas, no vácuo, separadas pela distância de 30 cm e suspensas por fios totalmente isolantes. Observa-se que elas estão em equilíbrio e que o comprimento de cada fio que forma um ângulo θ com a vertical é de 25 cm. As pequenas esferas estão eletrizadas com carga de $3,0 \cdot 10^{-7}$ C cada uma, e a aceleração da gravidade local vale 10 m/s^2 . Sendo a constante eletrostática do vácuo igual $9,0 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$, a massa, em gramas, de cada esfera será de:



- a) $1,2 \times 10^{-4}$
- b) $1,2 \times 10^{-3}$
- c) $1,2 \times 10^{-2}$
- d) $1,2 \times 10^{-1}$
- e) $1,2 \times 10^0$

28. Um recipiente de ferro contém até a borda 500 cm^3 de um líquido, no instante de maior temperatura do conjunto (recipiente + líquido). A temperatura em graus Celsius, do conjunto em um determinado dia, varia de acordo com o tempo dado pela função $f(T) = 50T^3 - 300T^2 + 450T + 50$. O coeficiente de dilatação linear do ferro é $1,2 \cdot 10^{-5} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ e o coeficiente de dilatação volumétrica do líquido é $1,1 \cdot 10^{-3} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$. Sabendo-se que não houve mudança de estado do líquido, pode-se dizer que o espaço vazio no recipiente no instante de menor temperatura, é:

- a) $108,8 \text{ cm}^3$
- b) $106,4 \text{ cm}^3$
- c) $102,6 \text{ cm}^3$
- d) $57,6 \text{ cm}^3$
- e) $48,8 \text{ cm}^3$

29. Uma partícula de massa 3 unidades, parte do repouso da posição $P = (27, 2, 5)$ e, nesse instante, sobre ela passa a agir uma força que depende do tempo dada por $F(t) = (6t^2 + 18)\vec{i} + (3t^3 + 6t)\vec{j} + 15t\vec{k}$. Portanto, no instante $t = 3 \text{ s}$, a partícula estará na posição:

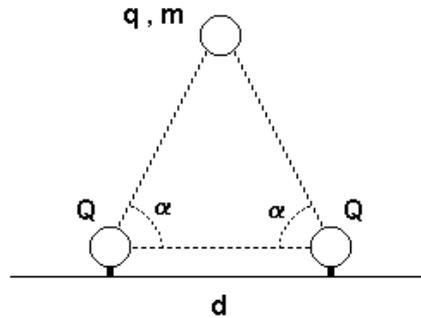
- a) $P_2 = \left(\frac{57}{5}, 60, 97\right)$
- b) $P_2 = \left(39, \frac{463}{15}, 97\right)$
- c) $P_2 = \left(\frac{135}{2}, \frac{463}{20}, \frac{165}{6}\right)$
- d) $P_2 = \left(60, \frac{463}{20}, \frac{165}{9}\right)$
- e) $P_2 = \left(33, \frac{243}{20}, \frac{45}{6}\right)$

30. Uma pequena esfera de massa m e carga $q = \sqrt{2}\mu\text{C}$, sob a influência da gravidade e da interação eletrostática, encontra-se suspensa por duas cargas $Q = 2\mu\text{C}$ fixas, colocadas a uma distância $d = 1 \text{ m}$ no plano horizontal, como mostrado na figura. Considere que a esfera e as duas cargas fixas estejam no mesmo plano vertical e que sejam



iguais a $\alpha = 45^\circ$; considere os respectivos ângulos entre a horizontal e cada reta passando pelos centros das cargas fixas e da esfera. A massa da esfera é então:

Adote: $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$



- a) 23,6 g
- b) 48,8 g
- c) 52,4 g
- d) 14,4 g
- e) 7,2 g

Sr.(a) Candidato(a), utilize este espaço para rascunho



31. As tendências pedagógicas liberais se constituem numa aplicação dos princípios liberais à educação, pautados na concepção filosófica do Liberalismo. Nesse sentido, podemos afirmar que:

- I. As finalidades educacionais dessas tendências visam à valorização da experiência vivida pelo aluno e a interação entre os sujeitos do ato educativo, os objetos do conhecimento e o contexto sócio-histórico.
- II. Essa concepção pedagógica defende a necessidade de adaptação dos indivíduos à sociedade de classes e, embora apregoe a idéia da igualdade de oportunidades não leva em conta a desigualdade de condições que diferencia os homens numa sociedade composta de classes sócio-econômicas injustamente divididas.
- III. Para a tendência pedagógica liberal tradicional, a escola tem como papel predominante a transmissão dos conteúdos universalmente acumulados pela humanidade, visando à preparação intelectual e moral dos alunos para que assumam futuramente seu papel na sociedade. Desse modo, o compromisso da escola é com a cultura universal.
- IV. Na tendência pedagógica liberal tecnicista, os conteúdos de ensino são os conhecimentos elaborados e acumulados universalmente pela humanidade, confrontando-se e reavaliados diante da realidade social do aluno, partindo-se de sua experiência inicial e desorganizada para o conhecimento organizado e sistematizado. Constituem-se nas descobertas e saberes da humanidade a que todos os seres humanos têm direito de conhecer.

Estão **CORRETAS** as afirmativas:

- a) I e II.
- b) I e III.
- c) II e IV.
- d) II e III.
- e) Todas as alternativas são corretas.

32. De acordo com a Lei nº 9.394/96, a Educação Básica tem por finalidades desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores. Em relação à Educação Básica, podemos dizer que:

- I. A educação básica poderá organizar-se em séries anuais, períodos semestrais, ciclos, alternância regular de períodos de estudos, grupos não-seriados, com base na idade, na competência e em outros critérios, ou por forma diversa de organização, sempre que o interesse do processo de aprendizagem assim o recomendar.
- II. A educação básica, nos níveis fundamental e médio, será organizada com carga horária mínima anual de oitocentas horas, distribuídas por um mínimo de duzentos e vinte dias de efetivo trabalho escolar, excluído o tempo reservado aos exames finais, quando houver.
- III. Em relação à verificação do rendimento escolar, a avaliação deverá ser contínua e cumulativa do desempenho do aluno, com prevalência dos aspectos quantitativos sobre os qualitativos e dos resultados de eventuais provas finais sobre os resultados ao longo do período.

Podemos **AFIRMAR** que:

- a) apenas a afirmativa III é verdadeira.
- b) apenas a afirmativa II é verdadeira.
- c) apenas a afirmativa I é verdadeira.
- d) as afirmativas I e II são verdadeiras.
- e) as afirmativas I e III são verdadeiras.

33. Em relação à Educação Profissional Técnica de Nível Médio, segundo a LDB 9.394/96, **NÃO É CORRETO** afirmar que:

- a) a preparação geral para o trabalho e, facultativamente, a habilitação profissional poderão ser desenvolvidas nos próprios estabelecimentos de ensino médio ou em cooperação com instituições especializadas em educação profissional.
- b) a educação profissional técnica de nível médio será desenvolvida nas formas articulada e concomitante.
- c) os diplomas de cursos de educação profissional técnica de nível médio, quando registrados, terão validade nacional e habilitarão ao prosseguimento de estudos na educação superior.
- d) a educação profissional técnica de nível médio articulada poderá ser desenvolvida de forma integrada, oferecida somente a quem já tenha concluído o ensino fundamental, sendo o curso planejado de modo a conduzir o aluno



à habilitação profissional técnica de nível médio, na mesma instituição de ensino, efetuando-se matrícula única para cada aluno.

- e) a educação profissional técnica de nível médio concomitante será oferecida a quem ingresse no ensino médio ou já o esteja cursando, efetuando-se matrículas distintas para cada curso, e podendo ocorrer na mesma instituição de ensino, em instituições de ensino distintas, mediante convênios de intercomplementaridade.

34. Considerando o processo de gestão democrática na escola, é correto afirmar que:

- I. A gestão democrática implica a participação de todos os segmentos da unidade escolar, a elaboração e execução do plano de desenvolvimento da escola, de forma articulada, para realizar uma proposta educacional compatível com as amplas necessidades sociais.
- II. A condição básica da gestão democrática é a criação de ambientes participativos, que possibilitam uma visão do conjunto da escola e de sua responsabilidade social, a partir do desenvolvimento do processo de comunicação aberta, ética e transparente.
- III. O conceito de gestão escolar ultrapassa o de administração escolar, abrangendo uma série de concepções que democratizam o processo de construção social da escola mediante a organização do seu projeto político-pedagógico, em que essa construção é de responsabilidade do diretor e do coordenador pedagógico da escola.

Nesse sentido, podemos **AFIRMAR** que:

- a) a afirmativa I é falsa.
- b) a afirmativa II é falsa.
- c) a afirmativa III é falsa.
- d) as afirmativas I e II são falsas.
- e) as afirmativas II e III são falsas.

35. Sabemos que a avaliação é inerente e imprescindível durante todo o processo educativo, que se realiza em um constante trabalho de ação-reflexão-ação do processo de ensino-aprendizagem. Dessa forma, podemos afirmar que:

- a) a avaliação deve dar ênfase às repostas certas ou erradas dos alunos, desconsiderando o processo como o aluno chega a tais repostas, visto que o erro não tem nenhum significado para a aprendizagem.
- b) a avaliação, enquanto instrumento diagnóstico, vinculado ao processo de ensino-aprendizagem, deve servir como *feedback* para avaliar não só o aluno, seu conhecimento, mas também pode proporcionar ao professor o caminho para a sua prática educativa, além de nortear toda a proposta pedagógica da escola.
- c) a avaliação classificatória auxilia o crescimento do aluno na aprendizagem, pois aponta os erros cometidos pelos alunos, estimulando-o a estudar mais para recuperar a sua nota, tirando a responsabilidade do professor durante o ato educativo.
- d) a avaliação deve considerar todas as dimensões do ato educativo, tornando-se um processo mais amplo, que possibilita ao aluno refazer os caminhos para a construção do conhecimento, de modo que ele seja capaz de passar na prova.
- e) a avaliação da aprendizagem, no processo de ação-reflexão-ação da prática educativa, assume o caráter de controle do planejamento, julgando o comportamento dos alunos de acordo com os objetivos da instituição escolar.

36. O currículo, na área educacional, conceitua-se como um processo educativo de diálogo humano em torno dos conteúdos culturais e existenciais de interesse mútuo dos alunos e professores, mediante uma ação relativamente sistemática e em busca de uma transformação pessoal e social. Assim, podemos dizer que o currículo:

- I. é um processo educativo e não um momento, uma etapa.
- II. propicia uma transformação que, na esfera pessoal, chamamos de aprendizagem. O objetivo é levar as pessoas a aprenderem os saberes, os valores, as competências, as habilidades que orientam as suas atitudes e suas relações na sociedade.
- III. direta ou indiretamente busca uma mudança na sociedade, partindo do nível mais imediato: a escola e a comunidade.
- IV. é um plano de estudo, uma proposta que orienta e normatiza o processo de administração curricular, proporcionando o acompanhamento e o monitoramento dessas ações, registrado em forma de documento e guardado na secretaria da escola.

São **FALSAS** as alternativas:



- a) I.
- b) II.
- c) III.
- d) IV.
- e) Todas.

37. Segundo a Lei 9.394/96, no que se refere à formação do professor, podemos afirmar que:

- I. a formação dos docentes, para atuar na educação básica, far-se-á em nível superior, em curso de licenciatura, de graduação plena, em universidade e institutos superiores de educação, admitida, como formação mínima para o exercício do magistério na educação infantil e nos anos iniciais do ensino fundamental, a oferecida em nível médio, na modalidade Normal.
- II. caberá à União, ao Distrito Federal e aos Estados, em regime de colaboração, promover a formação inicial, a continuada e a capacitação dos profissionais de magistério.
- III. a formação continuada e a capacitação dos profissionais de magistério não poderão utilizar recursos e tecnologias de educação a distância.
- IV. a formação inicial de profissionais de magistério dará preferência ao ensino presencial, subsidiariamente fazendo uso de recursos e tecnologias de educação a distância.

Estão **CORRETAS** as afirmativas:

- a) I e II.
- b) II e III.
- c) III e IV.
- d) I e IV.
- e) II e IV.

38. O planejamento é o instrumento que direciona todo o processo educacional, estabelecendo as grandes urgências, indicando as prioridades básicas e ordenando e determinando todos os recursos e meios necessário para a consecução das metas da educação. Nesse sentido, podemos **AFIRMAR** que:

- a) os planos de ensino definem as grandes finalidades, metas e objetivos da educação, em que deve estar implícita a própria filosofia da educação que se pretende professar.
- b) o planejamento educacional deve ser visto como uma planificação das atividades de ensino e das atividades didáticas da escola.
- c) os professores devem ser obrigados a seguirem modelos rígidos de planejamento determinados pela escola, a fim de garantir a aprendizagem dos seus alunos.
- d) o planejamento a nível nacional é o meio para dinamizar a educação e o ensino, numa realidade escolar bem concreta, através do processo de ensino em que são trabalhados os componentes fundamentais do plano curricular.
- e) os planos curriculares definem e expressam a filosofia de ação, seus objetivos e toda a dinâmica escolar, os quais fundamentam-se, naturalmente, na filosofia da educação, expressa nos planos nacional e estadual.

39. A inclusão implica em uma mudança de perspectiva educacional e em transformação social, pois não atinge apenas as pessoas com deficiência, mas todos os demais sujeitos que estão inseridos na sociedade. Nesse sentido, é correto afirma que:

- I. com a Lei Nº 10.098/2000, que estabelece as normas e critérios de acessibilidade, o poder público promoverá a eliminação de barreiras na comunicação e estabelecerá mecanismos e alternativas técnicas que tornem acessíveis os sistemas de comunicação e sinalização às pessoas com deficiência visual, auditiva e com dificuldade de comunicação, para garantir-lhes o direito de acesso à informação, à comunicação, ao trabalho, à educação, ao transporte, à cultura, ao esporte e ao lazer.
- II. a Portaria Nº 3.284/2003, que define os requisitos de acessibilidade no ensino superior, determina que a instituição, em relação a aluno com deficiência visual, deve manter sala de apoio equipada com máquina de datilografia braile, impressora braile acoplada ao computador, sistema de síntese de voz, gravador e fotocopiadora que amplie textos, software de ampliação de tela, equipamento para ampliação de textos para atendimento a alunos com baixa visão, lupas, régua de leitura, scanner acoplado a computador.
- III. segundo a convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, promulgada, no Brasil, pelo Decreto Nº 6.949/2009, os Estados Partes se comprometem a assegurar e promover o pleno exercício de todos os direitos



humanos e liberdades fundamentais por todas as pessoas com deficiência, sem qualquer tipo de discriminação por causa de sua deficiência.

Podemos **AFIRMAR** que:

- todas as alternativas são verdadeiras.
- apenas a alternativa I é verdadeira.
- apenas as alternativas I e II são verdadeiras.
- apenas as alternativas II e III são verdadeiras.
- apenas a alternativa III é verdadeira.

40. O trabalho pode ser considerado como princípio educativo a partir de sentidos diversos e articulados entre si. Dentre esses sentidos, podemos apontar:

- Na medida em que determina, pelo grau de desenvolvimentos social, o modo de ser da educação em seu conjunto.
- Na medida em que o desenvolvimento econômico cria ligações quantitativas cada vez mais intensas na sociedade.
- Na medida em que diminui o tempo socialmente necessário para produção e desenvolvimento das ciências.
- Na medida em que coloca exigências para que o processo educativo promova a participação direta da sociedade no trabalho social e produtivo.
- Na medida em que determina a educação como uma modalidade específica e diferenciada do trabalho pedagógico.

Estão **CORRETAS** as afirmativas:

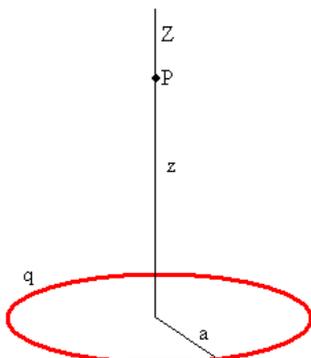
- I, II e III.
- III e IV.
- III, IV e V.
- I, IV e V.
- II e III.

PROVA SUBJETIVA

1. Responda as questões abaixo.

- Faça uma exposição escrita explicando, do ponto de vista de sua estrutura interna, por que e como os sólidos e os líquidos se dilatam quando aquecidos. Existe alguma exceção neste comportamento? Explique.
- Considerando um cubo constituído de certo material sólido, com um coeficiente de dilatação linear α , demonstre que o coeficiente de dilatação volumétrica γ do material que constitui o cubo é dado por $\gamma = 3\alpha$.

2. A figura abaixo representa um anel de raio a , carregado uniformemente com carga q . Em um ponto P , do eixo Z , que passa pelo centro do anel e é perpendicular ao plano ao qual pertence o anel, é depositada uma carga elétrica Q , de mesmo sinal que a carga do anel.



- Determine a expressão da força elétrica que o anel exerce sobre a carga Q , disposta no ponto P , em função de a , q , Q e da distância z do centro do anel ao ponto onde se localiza a carga Q .
- Mostre que se a carga Q estiver muito longe do anel, então este se comporta como uma carga pontual.

**RASCUNHO PARA A PROVA SUBJETIVA
NÃO TEM VALIDADE
TRANSCREVA SEU RASCUNHO PARA AS FOLHAS DE RESPOSTAS**

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	RASCUNHO
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	



**RASCUNHO PARA A PROVA SUBJETIVA
NÃO TEM VALIDADE
TRANSCREVA SEU RASCUNHO PARA AS FOLHAS DE RESPOSTAS**

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	RASCUNHO
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	

