

-- CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS --

As coordenadas da posição temporal de uma partícula de massa m em movimento circular são descritas, em metros, por $\mathbf{r} = 3[\mathbf{i} \cos(\omega t) + \mathbf{j} \cdot \sin(\omega \cdot t) + \mathbf{k}]$, em que \mathbf{i} , \mathbf{j} e \mathbf{k} são versores correspondentes, respectivamente, às direções x , y e z de um sistema de coordenadas cartesianas, ω é o módulo de sua velocidade angular e t é o tempo, em segundos.

Tendo como referência a situação precedente, e considerando que o período de rotação da referida partícula seja de 20 s, julgue os itens que se seguem.

- 51 Em $t = 0$ s, a partícula está no plano x - z , a um raio de $3\sqrt{2}$ m da origem.
- 52 O módulo do vetor velocidade linear da partícula é maior que 1 m/s.
- 53 A variação da direção do movimento a uma velocidade escalar constante configura uma mudança no estado inercial do objeto em movimento.
- 54 O vetor aceleração da partícula, cujo módulo é superior a 1 m/s^2 , tem sua origem no sistema de coordenadas cartesianas e aponta na direção do versor \mathbf{k} .
- 55 A taxa de variação temporal do momento angular da partícula é $d\vec{L}/dt = -9 \cdot m \cdot \omega^2[-\mathbf{i} \sin(\omega \cdot t) + \mathbf{j} \cos(\omega \cdot t)]$.
- 56 O torque τ da partícula, com relação à origem de coordenadas, é $\vec{\tau} = -9 \cdot m \cdot \omega^2[-\mathbf{i} \sin(\omega \cdot t) + \mathbf{j} \cos(\omega \cdot t)]$.

Considerando a aceleração da gravidade da Terra como $g_T = 9,8 \text{ m/s}^2$ e o raio da Terra como $R_T = 6,37 \times 10^6 \text{ m}$, julgue os próximos itens, a respeito da mecânica newtoniana relacionada à gravitação.

- 57 Se o raio da Terra fosse reduzido a 90% do valor atual, mantendo-se a mesma massa do planeta, a aceleração da gravidade seria reduzida para 81% do valor atual.
- 58 A máxima rotação de um planeta é aquela na qual o planeta começaria a se desintegrar; no caso da Terra, o dia não poderia ser menor que 80 minutos.
- 59 Sendo T o período de rotação da Lua em uma órbita circular de raio R , a massa da Terra pode ser avaliada como proporcional à razão T^3/R^2 .
- 60 O trabalho da força gravitacional terrestre sobre um satélite ao longo de uma órbita circular é nulo.
- 61 Se existisse um túnel ao longo do diâmetro que passa pelo centro da Terra, um objeto, na superfície, partindo do repouso, ao passar pelo centro da Terra, teria uma velocidade maior que 10 km/s.

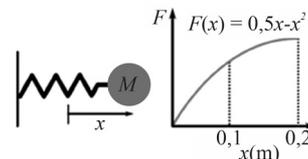
Na sua física, o filósofo grego Aristóteles tratou da realidade última de que são feitos os corpos materiais e a natureza das causas das mudanças neles observáveis. Aristóteles desenvolveu a ideia de causa final ou teleológica, que ele acreditava ser a explicação determinante de todos os fenômenos. Segundo ele, não há movimento sem força. Por exemplo, se você empurrar um livro sobre uma mesa, perceberá que ele só se movimenta enquanto você estiver exercendo uma força sobre ele; após cessar essa força, o livro irá parar. Mais tarde, Galileu apresentou argumentos que levaram à formulação da lei da inércia. As conclusões de Galileu são sintetizadas assim: se um corpo estiver em repouso, é necessária a ação de uma força sobre ele para colocá-lo em movimento. Uma vez iniciado o movimento, cessando a ação das forças, o corpo continuará a se mover indefinidamente em linha reta, com velocidade constante.

Internet: <www.if.ufrgs.br> (com adaptações).

Com relação à evolução das ideias da física e às origens da mecânica, como apresentado no texto precedente, julgue os itens a seguir.

- 62 O princípio teleológico de Aristóteles defendia a ideia de um cosmo infinito, apesar de imperfeito, no qual o Sol ocupava o centro.
- 63 O entendimento de inércia de Aristóteles não contradiz as definições apresentadas por Galileu.
- 64 A sintetização das conclusões de Galileu, como apresentado no texto, é válida para referenciais não inerciais.
- 65 A formalização de Newton permite o entendimento de que uma variação da massa inercial no tempo, com uma velocidade relativa entre massas, pode produzir uma aceleração nas partes envolvidas.

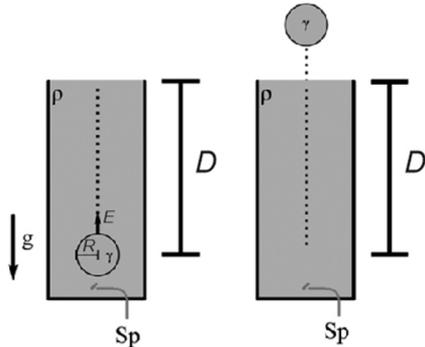
A seguir, está representada a curva de uma mola que apresenta uma relação não linear entre força elástica e deformação. Até uma deformação de 0,2 m, o módulo da força elástica da mola pode ser descrito pela função $F(x) = 0,5x - x^2$, em que a força F é dada em newtons e a deformação, em metros. A essa mola foi acoplada uma massa M , de 100 gramas, que foi puxada a uma distância unidimensional de 0,2 m em relação à posição de repouso da mola. A massa foi solta e a mola impôs uma força elástica sobre a massa.



Considerando as informações apresentadas e a relação entre força e deformação, como apresentado no gráfico, julgue os itens subsequentes.

- 66 A aceleração atingida pela massa em $x = 0,2$ m é maior que 1 m/s^2 .
- 67 Quando a mola está deformada a 0,1 m, o valor da constante elástica é duas vezes menor que o valor dessa constante quando a mola está submetida a 0,15 m de deformação.
- 68 O trabalho exercido pela força elástica da posição de repouso até a extensão de 0,2 m é inferior a 0,2 J.

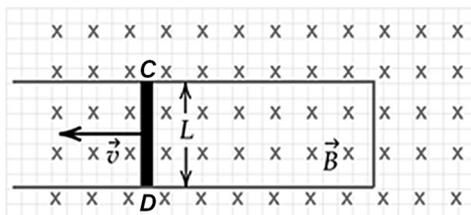
Na figura a seguir, está representado um sistema ideal no qual uma esfera indeformável, de raio R e densidade γ , foi movida para uma posição, presa e em repouso, a uma profundidade D de um volume de fluido de densidade ρ . A esfera foi solta dessa posição e, pela ação da força empuxo E , foi elevada até uma altura acima da lâmina d'água; depois, retornou à superfície e permaneceu flutuando. Na figura, Sp se refere a um sensor de pressão colocado no fundo do recipiente.



A partir das informações precedentes, e assumindo que a gravidade local seja g , a densidade do fluido seja constante, seu volume seja muito superior ao da esfera e que a força viscosa no fluido seja desprezível, julgue os itens a seguir.

- 69 A força de empuxo será diretamente proporcional ao raio da esfera e da profundidade D , mas inversamente proporcional à densidade do fluido circundante.
- 70 Se o sensor de pressão Sp for uma pastilha muito pequena orientada a 45° , o valor da pressão P_F lida por ele será $\frac{P_F}{\sqrt{2}}$.
- 71 Na situação em que a esfera flutua, o volume de água deslocado por ela é $\frac{4\pi R^3 \gamma}{3\rho}$.
- 72 O módulo da aceleração que a esfera atinge, dentro do fluido, por ação do empuxo, é $g\left(\frac{\rho}{\gamma} - 1\right)$.

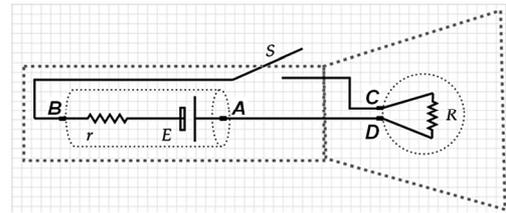
A figura a seguir ilustra uma situação em que um trilho metálico de resistência elétrica desprezível é posicionado em uma região onde existe um campo magnético de módulo B . Sobre o trilho, uma barra metálica de comprimento L e resistência R é forçada a se mover com velocidade de módulo v , gerando uma força eletromotriz induzida de módulo E entre os terminais C e D da barra.



A partir das informações e da figura precedentes, julgue os itens a seguir, considerando que a barra e o trecho do trilho à sua direita formem uma espira retangular cuja área está sempre crescendo.

- 73 Como a área da espira retangular está sempre crescendo, a corrente elétrica induzida na espira tem sentido horário.
- 74 No instante representado na figura, se a porção do trilho pertencente à espira retangular tiver resistência elétrica r , a corrente elétrica que percorre a espira será igual a $\frac{(L \cdot B \cdot v)}{(r+R)}$.
- 75 Um voltímetro ideal conectado entre os terminais C e D da barra medirá uma tensão igual a $L \cdot B \cdot v$.
- 76 Dado que a barra metálica tem resistência R , a potência elétrica dissipada na barra será igual a $L \cdot B \cdot v / R$.

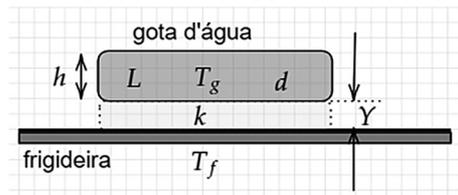
A figura a seguir representa uma lanterna formada por um gerador de força eletromotriz E de resistência interna r , uma lâmpada de resistência R , uma chave S e fios conectores ideais. Ao se fechar a chave S , uma corrente elétrica i percorre o circuito e a lâmpada acende.



Tendo como referência as informações e a figura precedentes, julgue os itens seguintes.

- 77 Quando a potência fornecida pelo gerador é máxima, o rendimento do gerador também é máximo.
- 78 Quando a chave S está fechada, a tensão entre os terminais A e B do gerador é igual à tensão entre os terminais C e D do resistor da lâmpada.
- 79 Com a chave S fechada, a corrente no circuito é $i = \frac{E}{(r+R)}$.
- 80 A potência fornecida pelo gerador será máxima se $R = r$.

Quando um líquido entra em contato com uma massa significativamente mais quente que seu ponto de ebulição, uma camada isolante de vapor é produzida entre os dois, evitando que o líquido evapore rapidamente. A figura a seguir ilustra um modelo para esse efeito, conhecido como efeito Leidenfrost: uma gota d'água de formato cilíndrico, com densidade d , altura h , área de base A e temperatura T_g , flutua sobre uma camada de vapor com condutividade térmica k , a uma altura Y acima de uma frigideira com temperatura T_f .



Considerando as informações e a ilustração precedentes, julgue os itens subsequentes, admitindo que a condução seja a principal forma de transmissão de energia da frigideira para a gota.

- 81 Se a temperatura T_g da gota d'água permanecer constante durante todo o processo de vaporização, o calor necessário para a vaporização completa da gota d'água será igual a $d \cdot A \cdot h \cdot L$.
- 82 Se o calor latente de vaporização da água for L , o tempo de vaporização da gota d'água será proporcional a $1/L$.
- 83 Se a temperatura T_g da gota d'água permanecer constante durante todo o processo de vaporização, a variação de entropia da gota d'água será igual a $(d \cdot A \cdot h \cdot L) / T_g$.
- 84 Se as temperaturas da frigideira T_f e da gota d'água T_g forem constantes durante toda a vaporização da gota d'água, a taxa com que a energia é conduzida da frigideira para a gota será diretamente proporcional a Y .

As cordas de instrumentos musicais como violino, violão, harpa etc., quando vibram, produzem ondas transversais que, superpondo-se às refletidas nas extremidades, originam uma onda estacionária. Considerando que uma corda de violão de comprimento L submetida a uma força de tensão T seja posta a vibrar com pequena amplitude, julgue os itens a seguir.

- 85** Quando a corda estiver vibrando em seu harmônico fundamental, o comprimento de onda na corda será igual a $2 \cdot L$.
- 86** Reduzindo-se a força de tensão T na corda vibrante à metade, a frequência da onda na corda também será reduzida à metade.
- 87** Se a densidade linear da corda vibrante fosse maior, o som produzido pela corda seria mais agudo.
- 88** Se a força de tensão T sobre a corda vibrante sofrer uma variação dT muito pequena, a variação relativa de frequência dff será a metade da variação relativa da força de tensão dT/T .
- 89** Reduzindo-se o comprimento L da corda vibrante à metade, o som produzido pela corda será mais grave.
- 90** Se a corda estiver vibrando em seu harmônico fundamental, todos os seus pontos vibrantes estarão em um movimento harmônico simples de mesma frequência e mesma fase.

Máquina térmica é um dispositivo capaz de transformar calor em trabalho mecânico. Ela opera em ciclos termodinâmicos, em cada um dos quais a substância de trabalho passa por uma sequência de processos termodinâmicos e, ao final do percurso de todos eles, volta ao seu estado inicial. No século XIX, o engenheiro francês Sadi Carnot idealizou uma sequência de transformações termodinâmicas com as quais uma máquina térmica, operando entre a temperatura quente T_Q e a temperatura fria T_F , atingiria o máximo rendimento possível.

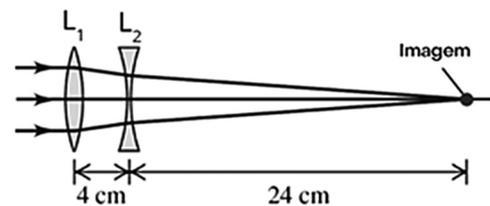
Com relação às máquinas térmicas, ao ciclo de Carnot e assuntos correlatos, julgue os itens que se seguem.

- 91** Uma máquina térmica que é idealizada para ser a mais eficiente possível deve tentar evitar todo tipo de processo reversível.
- 92** O rendimento da máquina térmica diminui quando a quantidade de calor rejeitada por ela para a fonte fria diminui.
- 93** Uma máquina térmica que é idealizada para operar em um ciclo de Carnot deve absorver calor durante a expansão isotérmica.
- 94** Se fosse possível construir uma máquina térmica que operasse com o ciclo de Carnot, ela certamente teria 100% de rendimento.
- 95** Uma máquina térmica idealizada para operar em um ciclo de Carnot deve apresentar duas transformações isotérmicas reversíveis intercaladas por duas adiabáticas reversíveis.

Julgue os próximos itens, relativos aos fenômenos ópticos de interferência, difração e polarização.

- 96** A superposição de uma onda circularmente polarizada direita junto a uma onda circularmente polarizada esquerda sempre pode ser utilizada para descrever uma onda plana monocromática qualquer.
- 97** A teoria corpuscular da luz não é capaz de explicar a interferência destrutiva entre duas ondas, uma vez que a intensidade resultante não equivale à soma das intensidades de cada onda.
- 98** Para que uma onda sofra difração, o tamanho do obstáculo que ela atravessa deve ser superior ao seu comprimento de onda.
- 99** A difração de um feixe de luz monocromática vermelha através de um pequeno orifício resulta em desvios maiores do que aqueles obtidos por um feixe de luz monocromático azul nas mesmas condições.
- 100** A clássica experiência da dupla fenda, de Thomas Young, permitiu uma melhor compreensão sobre o fenômeno da difração e sobre a polarização da luz.

A figura a seguir ilustra duas lentes delgadas, L_1 e L_2 , que têm distâncias focais de mesmo módulo e encontram-se separadas coaxialmente por uma distância de 4 cm. Esse sistema de lentes conjuga uma imagem situada a 24 cm da lente L_2 para um objeto real posicionado no infinito.



A partir da figura e das informações apresentadas, julgue os seguintes itens.

- 101** Caso as posições ocupadas pelas lentes L_1 e L_2 sejam trocadas entre si, a imagem final passará a ser conjugada à esquerda do conjunto.
- 102** Tal associação de lentes pode ser substituída por uma lente equivalente de vergência negativa, gerando-se a mesma imagem.
- 103** Ao se fixar a posição do objeto e da lente L_1 e se afastar a lente L_2 para a direita, a imagem final aproxima-se do centro óptico da lente L_2 .
- 104** A lente L_1 é côncavo-convexa, enquanto a L_2 é convexo-côncava.
- 105** O módulo da distância focal de cada lente é igual a 8 cm.
- 106** Ao se retirar uma das lentes, a nova imagem conjugada forma-se sobre o plano focal da outra lente.

Desenvolvido pelo Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB), o EfeX é um conceito de espaço físico para criação e compartilhamento de práticas pedagógicas inovadoras mediadas pela tecnologia. Voltado a professores das escolas públicas, o EfeX foi concebido para funcionar integrado às redes de ensino, permitindo que o professor experimente tecnologias educacionais, ao mesmo tempo em que aprimora suas competências no uso de instrumentos e recursos digitais. O espaço está equipado com recursos de ponta, como cortadora a *laser*, cortadora de vinil, *kits* de eletrônica e *protoboard*, *kits* de invenção, *kits* de robótica, além de *notebooks* e *tablets*.

Internet: <<https://cieb.net.br/>> (com adaptações).

Considerando o assunto do texto apresentado e as metodologias a ele relacionadas, julgue os itens a seguir.

- 107** A experimentação é uma prática legítima no auxílio à compreensão significativa de conceitos, ideias e definições das ciências da natureza.
- 108** Os quatro pilares da cultura *maker* — criatividade, colaboratividade, sustentabilidade e escalabilidade — podem ser desenvolvidos no EfeX, dado que é possível utilizá-lo como um espaço *maker*.
- 109** Enquanto a aprendizagem baseada em problemas privilegia problemas gerais da vida real, o que resulta em propostas pedagógicas mais amplas, a aprendizagem baseada em projetos consiste em um recorte da primeira: as situações-problemas são mais focadas e relacionadas a questões específicas.
- 110** As metodologias ativas são atualmente consideradas obsoletas, pois privilegiam a construção do conhecimento ao largo do rigor do método científico.

No que diz respeito à avaliação da aprendizagem, julgue os itens subsequentes.

- 111** O processo pedagógico deve ser planejado de modo a culminar em uma só modalidade avaliativa, pois, assim, os objetivos de aprendizagem são mais bem verificados.
- 112** Um sistema de avaliação eficiente leva em consideração os conhecimentos prévios dos alunos, a partir dos quais se faz um diagnóstico inicial, sendo este imprescindível para subsidiar um planejamento pedagógico coerente com a realidade dos estudantes.
- 113** A avaliação deve ser abrangente e refletir um julgamento o mais preciso possível daquilo que o estudante aprendeu.
- 114** A autoavaliação não é um instrumento de avaliação indicado para o contexto da educação básica, pois o jovem ainda não tem maturidade para analisar devidamente o próprio desenvolvimento.
- 115** O objetivo final de um instrumento avaliativo é atestar se os conteúdos curriculares foram suficientemente bem fixados pelos estudantes.

Tendo em vista as habilidades e competências propostas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), julgue os itens que se seguem.

- 116** Decorar fórmulas, memorizar eventos e replicar cálculos são competências específicas de ciências da natureza e suas tecnologias previstas na BNCC.
- 117** A utilização de máscaras no contexto da pandemia de covid-19 pode ser objeto de estudo trabalhado pelo docente de física em sala de aula, de forma a ensejar o desenvolvimento da competência de analisar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo.
- 118** Consoante a BNCC, tópicos que antes eram restritos à química e à biologia passam a ser trabalhados em conjunto com a física.
- 119** Para cada competência específica descrita na BNCC, há uma série de habilidades relacionadas.
- 120** A BNCC apresenta um novo currículo de física que descreve como alcançar objetivos de aprendizagem específicos dentro dessa disciplina.

Espaço livre