

**Ministério da Educação – Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Catarinense
Concurso Público – Edital 217/2013 – Prova Objetiva**

**PROVA - CARGO DE PROFESSOR DA CARREIRA DE MAGISTÉRIO DO ENSINO
BÁSICO, TÉCNICO E TECNOLÓGICO**

**FÍSICA
CAMPUS ARAQUARÍ / FRAIBURGO / LUZERNA / SÃO FRANCISCO DO SUL /
SOMBRIO**

INSTRUÇÕES PARA O CANDIDATO

- O caderno de prova contém 40 (quarenta) questões objetivas, 10 questões de conhecimentos gerais e 30 específicas, numeradas de 1 (um) a 40 (quarenta). Confira-o, se ele não estiver completo, chame o fiscal.
- Verifique seus dados no cartão de respostas e assine no espaço indicado.
- Para evitar possíveis enganos no preenchimento do cartão de respostas oficial, primeiramente anote no caderno de provas as alternativas corretas para, somente então, proceder ao preenchimento definitivo. Observe atentamente as instruções de preenchimento.
- Somente serão consideradas as questões respondidas no cartão de respostas que deverá ser preenchido com caneta esferográfica de tinta preta ou azul.
- Durante a prova, não é permitida a comunicação entre candidatos nem a utilização de calculadoras, dicionários, telefone celular e de outros recursos didáticos e/ou eletrônicos, bem como portar armas de qualquer tipo.

IMPORTANTE

- **O CARTÃO DE RESPOSTAS NÃO PODE SER SUBSTITUÍDO.** Portanto, somente marque a resposta quando você tiver certeza de que ela é a correta.
- O cartão de respostas não pode ser rasurado sob pena de anulação das respostas.
- Você deve marcar uma e apenas uma letra em cada questão objetiva no cartão de respostas. Devendo as demais letras ficar sem marcação.
- Não é permitido usar qualquer outro material estranho ao caderno de prova, mesmo para rascunho.
- Você dispõe de até 4 (quatro) horas para concluir a prova, incluindo o preenchimento do cartão de respostas.
- Você somente poderá se retirar da sala de prova objetiva 2 (duas) horas após o início da mesma.
- Ao finalizar a prova, você deverá devolver ao fiscal este caderno de prova e o cartão de respostas devidamente assinado, sob pena de caracterização de sua desistência no Concurso.
- Não se esqueça de assinar a lista de presença.
- Os três últimos candidatos deverão entregar a respectiva prova e cartão de respostas e retirar-se da sala simultaneamente.
- O gabarito das provas objetivas desse concurso será divulgado a partir das 19 horas de hoje, conforme prevê o edital.
- O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Catarinense deseja-lhe BOA PROVA.

Leia o texto a seguir para responder as questões 1 e 2:

TEXTO 01

É proibido proibir

Quer dizer então que só Caetano Veloso tem o direito de dizer o que quiser sem pedir permissão?

"Eu digo não ao não. Eu digo. É proibido proibir. É proibido proibir. É proibido proibir. É proibido proibir." As repetições não são minhas. São de Caetano Veloso, em música-hino contra a censura e a ditadura, em 1968. Franzino e rebelde, ele reagia às vaias no festival gritando: "Os jovens não entendem nada. Querem matar amanhã o velhote inimigo que morreu ontem".

Caetano hoje é a favor – com Chico Buarque, Gilberto Gil, Erasmo Carlos, Milton Nascimento, Djavan e Roberto Carlos – de proibir biografias sem autorização prévia dos biografados ou de seus herdeiros. Essa aliança entre a Tropicália e a Jovem Guarda quer liberar só as biografias chapa-branca. Nossa "intelligentsia" musical é formada por mitos enrugados e calejados por seus atos e desatinos. São músicos brilhantes, mas péssimos legisladores.

Claro que Caetano tem o direito de mudar de campo e querer proibir. A idade mudou e, com ela, a cor dos cabelos. Aumentou o tamanho da sunga e a conta no banco. Anda com lenço e documento. Pode mudar o pensamento. Por que não? Não seria o primeiro. Quem não se lembra da admiração tardia de Gláuber Rocha por Golbery do Couto e Silva? Depois do exílio, em 1974, antes de voltar ao Brasil, Gláuber disse achar Golbery "um gênio". Pagou por isso.

Caetano só precisa sair do armário. Abraçado a Renan Calheiros e aos podres poderes do reacionarismo – hoje travestidos, na América Latina, de defensores do povo. Na Venezuela, na Argentina, no Equador, na Bolívia, o movimento é o mesmo de nossos **compositores no Olimpo**. A liberdade de expressão é relativa e tem de ser monitorada e pré-censurada.

(AQUINO, Ruth de. Época, 11/10/2013. Disponível em:

<<http://epoca.globo.com/colunas-e-blogs/ruth-de-aquino/noticia/2013/10/e-proibido-bproibirb.html>>

1) Assinale a alternativa que contém uma **afirmativa falsa** a respeito do que se pode inferir com base na leitura do TEXTO 1:

- A) O título do artigo remete à letra de uma música de Caetano Veloso, na qual ele protestava contra o regime político vigente no Brasil na década de 1960.
- B) O artigo realça a coerência entre a opinião expressa hoje por Caetano Veloso e o seu posicionamento na época da ditadura no que tange à liberdade de expressão.
- C) O texto compara o Caetano Veloso de hoje ao Caetano Veloso da década de 1960, levando em conta mudanças relativas à sua aparência física, situação financeira e posicionamento ideológico.
- D) A expressão "compositores no Olimpo" retoma a expressão "'intelligentsia' musical" presente no primeiro parágrafo.
- E) Ruth de Aquino utiliza, no seu artigo, palavras do próprio Caetano Veloso para se contrapor à posição hoje assumida por ele em relação à liberdade de expressão.

2) Assinale a alternativa em que a mudança sugerida acarreta alteração de sentido:

- A) Claro que Caetano tem o direito de mudar de campo e querer proibir.
É certo que Caetano tem o direito de mudar de campo e querer proibir.
- B) Caetano só precisa sair do armário.
Caetano somente precisa sair do armário.

C) Caetano só precisa sair do armário. Abraçado a Renan Calheiros e aos podres poderes do reacionarismo – hoje travestidos, na América Latina, de defensores do povo.

Caetano só precisa sair do armário. Abraçado a Renan Calheiros e aos podres poderes do reacionarismo – hoje travestidos de defensores do povo na América Latina.

D) Caetano hoje é a favor – com Chico Buarque, Gilberto Gil, Erasmo Carlos, Milton Nascimento, Djavan e Roberto Carlos – de proibir biografias sem autorização prévia dos biografados ou de seus herdeiros.

Caetano hoje é a favor – com Chico Buarque, Gilberto Gil, Erasmo Carlos, Milton Nascimento, Djavan e Roberto Carlos – de proibir biografias sem autorização anterior dos biografados ou de seus herdeiros.

E) Depois do exílio, em 1974, antes de voltar ao Brasil, Gláuber disse achar Golbery “um gênio”.

Em 1974, depois do exílio, antes de voltar ao Brasil, Gláuber disse achar Golbery “um gênio”.

3) Os trechos abaixo foram adaptados de um documento de consulta elaborado pelo Fórum Nacional de Educação, denominado Educação Brasileira: indicadores e desafios. Leia os trechos e assinale aquele em que se obedece à regência e à concordância de acordo com o que determina a norma padrão:

A) Portanto, ainda existe uma grande quantidade de crianças e jovens a ser incorporada ao processo educacional brasileiro. Esse é o grande desafio que se relaciona diretamente com o financiamento da educação, pois cada nova matrícula exige ações em cascata, tanto em despesas de pessoal como em outros custeios e investimento. Novos professores e técnicos precisam ser contratados; elevam-se as despesas com água, luz, limpeza, vigilância, material de consumo, alimentos etc., que são as despesas de outros custeios; e eleva-se a necessidade de expansão física e a compra de novos equipamentos, que são os recursos de investimentos.

B) A educação nacional, organizada em dois níveis (básica e superior), apresenta formatos organizativos diferenciados, definido pela legislação como modalidades educativas. A LDB define como modalidades: a) educação de jovens e adultos (EJA), aqueles que não tiveram acesso ou continuidade de estudos no ensino fundamental e médio na idade própria (art. 38); b) educação profissional e tecnológica, que se integra aos diferentes níveis e modalidades de educação e as dimensões do trabalho, da ciência e da tecnologia (art. 39); e, c) educação especial, aos educandos com deficiência ou superdotação, devendo ser ofertada, preferencialmente, na rede regular de ensino (art. 58).

C) Além dessas modalidades, outros formatos organizativos da educação e do ensino foram implementados pelos governos, articulados as políticas de ação afirmativa e inclusão, na perspectiva do combate à desigualdades sociais e regionais, da eliminação de preconceitos de origem, raça, gênero, idade e outras formas de discriminação e, ao mesmo tempo, fomentando a igualdade de acesso e permanência, respeitando às especificidades regionais e à diversidade sociocultural e ambiental.

- D) Ao abordar alguns indicadores sobre a educação no Brasil, uma análise pormenorizada da situação implica na agregação de indicadores regionais, estaduais e municipais, que permita um refinamento analítico. Em que pese os limites desta análise, buscam-se fornecer alguns elementos para a problematização dos principais desafios da educação básica e superior. A discussão nacional requer, portanto, o estabelecimento de políticas, estratégias e ações, que contribuam sobre a melhoria da educação, articulando níveis, etapas e modalidades educacionais.
- E) Para identificar a demanda por educação básica e superior, precisamos considerar a relação entre número de crianças e jovens, nas idades próprias, e sua correspondência à cada nível/etapa educacional (Tabela 2). No caso da educação de 0 a 3 anos de idade, correspondente a creche, a ampliação de vagas deverá resultar da demanda das famílias e da sociedade civil organizadas. Portanto, o atendimento de 0 a 3 anos de idade constitui um direito da criança e das famílias, porém, não se insere no âmbito da educação obrigatória.

4) Questão 4 – Leia as duas charges abaixo e assinale a alternativa correta a respeito delas:



Charge 01



Charge 02

- A) A fala do filho, na charge 1, representa uma resposta às observações de seu pai, produzida com base na única interpretação possível de sua fala.
- B) Fica implícita, tanto na primeira quanto na segunda charge, a ocorrência de uma mudança, ao longo do tempo, no que diz respeito à maneira como a família vê a escola e suas demandas e se relaciona com ela.

- C) Na charge 2, a postura das duas crianças retratadas não contribui para a compreensão da mensagem implícita no texto.
- D) Na charge 2, o único recurso para representar a passagem do tempo corresponde à impressão do ano no topo dos dois quadros que a compõem.
- E) Na segunda charge, o pronome ESSE poderia ser utilizado em lugar do pronome ESTE para se referir às mesmas notas.

5) As alternativas abaixo foram adaptadas da Introdução dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Dentre as alternativas abaixo, escolha aquela que não apresenta inadequação com relação ao uso da pontuação e da acentuação, tendo em vista o novo acordo ortográfico:

- A) A nova sociedade, decorrente da revolução tecnológica e seus desdobramentos na produção e na área da informação apresenta características possíveis de assegurar à educação uma autonomia ainda não alcançada. Isto ocorre, na medida em que o desenvolvimento das competências cognitivas e culturais exigidas para o pleno desenvolvimento humano passa a coincidir com o que se espera na esfera da produção.
- B) Em contrapartida, é importante compreender que a aproximação entre as competências desejáveis em cada uma das dimensões sociais, não garante uma homogeneização das oportunidades sociais. Há que considerar a redução dos espaços para os que vão trabalhar em atividades simbólicas, em que o conhecimento é o instrumento principal, os que vão continuar atuando em atividades tradicionais e, o mais grave, os que se vêem excluídos.
- C) A expansão da economia pautada no conhecimento caracteriza-se também por fatos sociais que comprometem os processos de solidariedade e coesão social, quais sejam a exclusão e a segmentação com todas as conseqüências hoje presentes: o desemprego, a pobreza, a violência, a intolerância.
- D) Um outro dado a considerar diz respeito à necessidade do desenvolvimento das competências básicas, tanto para o exercício da cidadania quanto para o desempenho de atividades profissionais. A garantia de que todos desenvolvam e ampliem suas capacidades, é indispensável para se combater a dualização da sociedade que gera desigualdades cada vez maiores.
- E) A centralidade do conhecimento nos processos de produção e organização da vida social rompe com o paradigma segundo o qual a educação seria um instrumento de “conformação” do futuro profissional ao mundo do trabalho. Disciplina, obediência, respeito restrito às regras estabelecidas, condições até então necessárias para a inclusão social, via profissionalização, perdem a relevância, face às novas exigências colocadas pelo desenvolvimento tecnológico e social.

6) Assinale a alternativa **INCORRETA**.

Ao servidor é proibido:

- A) Recusar fé a documentos públicos;
- B) Aceitar comissão, emprego ou pensão de estado estrangeiro;
- C) Praticar usura sob qualquer de suas formas;
- D) Tratar com urbanidade as pessoas;
- E) Proceder de forma desidiosa.

7) Com base na Lei 11.892/08 que institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica e cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, analise as afirmativas e marque **V** para as **VERDADEIRAS** e **F** para as **FALSAS**.

() Para efeito da incidência das disposições que regem a regulação, avaliação e supervisão das instituições e dos cursos de educação superior, os Institutos Federais são equiparados às universidades federais.

() Os Institutos Federais terão autonomia para criar e extinguir cursos, nos limites de sua área de atuação territorial, bem como para registrar diplomas dos cursos por eles oferecidos, mediante autorização do seu Conselho Superior.

() No desenvolvimento da sua ação acadêmica, o Instituto Federal, em cada exercício, deverá garantir o mínimo de 50% (cinquenta por cento) de suas vagas para ministrar cursos de licenciatura, bem como programas especiais de formação pedagógica, com vistas na formação de professores para a educação básica, sobretudo nas áreas de ciências e matemática, e para a educação profissional.

() No desenvolvimento da sua ação acadêmica, o Instituto Federal, em cada exercício, deverá garantir o mínimo de 20% (vinte por cento) de suas vagas para cursos de bacharelado e engenharia, visando à formação de profissionais para os diferentes setores da economia e áreas do conhecimento.

Assinale a alternativa **CORRETA**:

- A) V V F F
- B) V F V V
- C) F F V V
- D) F V F F
- E) V V V V

8) Assinale a alternativa **CORRETA**:

- A) A educação profissional técnica de nível médio poderá ser desenvolvida de forma articulada com o ensino médio, e de forma subsequente em cursos destinados a quem já tenha concluído o ensino fundamental.
- B) A educação profissional técnica de nível médio articulada com o ensino médio será desenvolvida de forma integrada, concomitante e subsequente.
- C) Os cursos de educação profissional técnica de nível médio, nas formas articulada concomitante e subsequente, quando estruturados e organizados em etapas com terminalidade, possibilitarão a obtenção de certificados de qualificação para o trabalho após a conclusão, com aproveitamento, de cada etapa que caracterize uma qualificação para o trabalho.
- D) A educação profissional técnica de nível médio articulada será de forma concomitante, quando oferecida a quem ingresse no ensino médio ou já o esteja cursando, efetuando-se matrícula única, podendo ocorrer na mesma instituição de ensino ou em instituições de ensino distintas.
- E) A educação profissional e tecnológica abrangerá além dos cursos de educação profissional técnica de nível médio, os cursos de formação inicial e continuada ou qualificação profissional, e a educação de jovens e adultos.

9) Assinale a alternativa CORRETA.

Segundo as Diretrizes Curriculares para o Ensino Médio, o currículo é organizado em áreas de conhecimento, a saber:

- A) Linguagens, Ciências Exatas, Ciências da Natureza, Ciências Humanas.
- B) Línguas, Matemática, Ciências da Natureza, Ciências Humanas e Sociais.
- C) Língua Portuguesa e Estrangeira, Ciências Exatas, Ciências da Natureza, Ciências Humanas.
- D) Linguagens, Matemática, Ciências da Natureza, Ciências Humanas.
- E) Linguagens, Ciências Exatas, Ciências da Natureza, Ciências Humanas, Ciências Sociais.

10) Com base no Código de Ética Profissional do Servidor Público Civil do Poder Executivo Federal, analise as afirmativas e marque V para as VERDADEIRAS e F para as FALSAS.

- () A pena aplicável ao servidor público pela Comissão de Ética é a de advertência.
- () É vedado ao servidor público apresentar-se embriagado no serviço ou fora dele habitualmente.
- () Para fins de apuração do comprometimento ético, entende-se por servidor público todo aquele que, por força de lei, contrato ou de qualquer ato jurídico, preste serviços de natureza permanente, temporária ou excepcional, ainda que sem retribuição financeira, desde que ligado direta ou indiretamente a qualquer órgão do poder estatal.
- () É vedado ao servidor público dar o seu concurso a qualquer instituição que atente contra a moral, a honestidade ou a dignidade da pessoa humana.

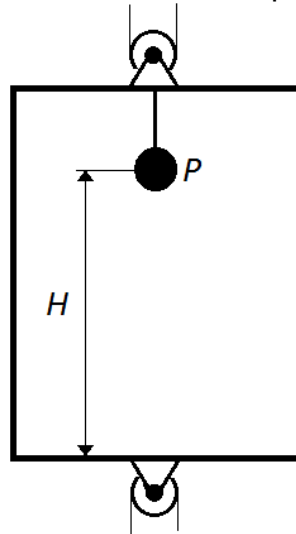
Assinale a alternativa CORRETA:

- A) F V V V
- B) F V F V
- C) F F V F
- D) V F V V
- E) V V F V

11) Considere um canhão de guerra de onde são disparados dois projéteis, cada um deles com velocidade inicial v_0 . O primeiro projétil foi lançado com um ângulo θ_1 com a horizontal e o segundo com um ângulo θ_2 em relação a mesma horizontal. Considerando que no local a aceleração da gravidade vale g e desprezando a resistência do ar, o intervalo de tempo necessário entre os dois disparos para assegurar que os projéteis se choquem é dado por:

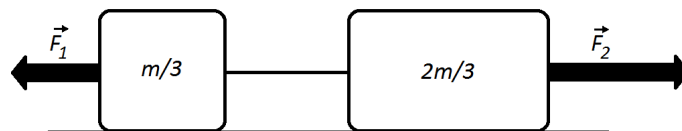
- A) $2v_0(\cos\theta_1 + \cos\theta_2)/g\sin(\theta_1 - \theta_2)$
- B) $2v_0\sin(\theta_1 - \theta_2)/g(\cos\theta_1 + \cos\theta_2)$
- C) $2v_0g\sin(\theta_1 - \theta_2)/(\cos\theta_1 + \cos\theta_2)$
- D) $2v_0(\cos\theta_1 + \cos\theta_2)\sin(\theta_1 - \theta_2)/g$
- E) $2v_0g/\sin(\theta_1 - \theta_2)(\cos\theta_1 + \cos\theta_2)$

12) A figura representa um elevador inicialmente parado, nele o objeto P encontra-se preso ao teto a uma altura H em relação ao piso. Em um determinado instante o elevador entra em movimento vertical para cima com aceleração α , neste mesmo momento o objeto P cai em direção ao piso com aceleração g. Nessas condições, desprezando qualquer efeito de resistência aos movimentos, o tempo que P fica no ar é igual a:



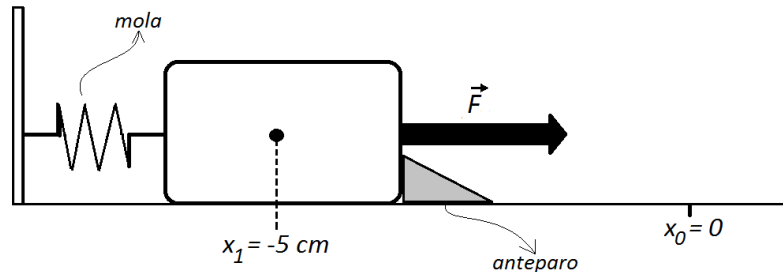
- A) $\sqrt{\frac{2H}{(\alpha+g)g}}$
- B) $\sqrt{\frac{2H}{(\alpha+g)\alpha}}$
- C) $\sqrt{\frac{2H}{(\alpha-g)}}$
- D) $\sqrt{\frac{2H}{(\alpha-g)g}}$
- E) $\sqrt{\frac{2H}{(\alpha+g)}}$

13) A figura a seguir representa um sistema composto por dois blocos ligados por um fio ideal, um com massa $m/3$ e o outro de massa $2m/3$, sobre os quais atuam as forças F_1 e F_2 , respectivamente. Considere que essas forças são funções do tempo, sendo que o módulo de $F_1 = Ct$ e o de $F_2 = 2Ct$, onde C é uma constante e t o tempo. Nestes termos, a tração T exercida no fio, no instante t_0 , é dada por:



- A) $3Ct_0 / 4$
- B) $5Ct_0 / 4$
- C) $3Ct_0 / 5$
- D) $4Ct_0 / 3$
- E) $4Ct_0 / 5$

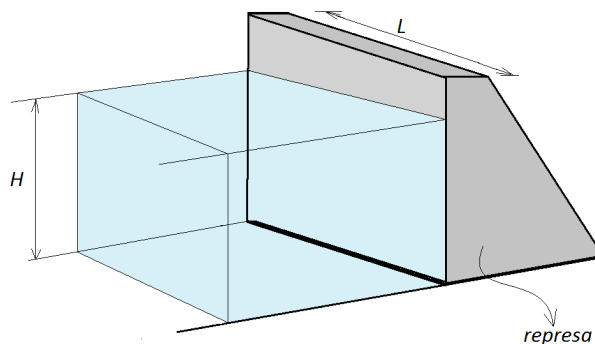
14) Um bloco de massa 4,5 Kg está em repouso sobre um plano horizontal sem atrito e preso a uma mola que exerce uma força $F = -kx$, com $k = 200 \text{ N/m}$ e x em metros medido a partir da posição de equilíbrio da mola (x_0). Inicialmente, a mola encontra-se comprimida com o bloco em repouso na posição $x_1 = -5,0 \text{ cm}$, o sistema permanece estático pela ação de um anteparo (vide figura abaixo).



Ao ser retirado o anteparo o sistema entra em movimento, a velocidade do bloco ao passar pela posição de equilíbrio da mola é, em módulo, igual a:

- A) $1/2 \text{ m/s}$
- B) $1/3 \text{ m/s}$
- C) $1/4 \text{ m/s}$
- D) $1/5 \text{ m/s}$
- E) $1/6 \text{ m/s}$

15) Em um rio é construído uma represa com largura L que, quando no limite de sua capacidade, suporta uma coluna de água de densidade ρ com altura H medida a partir do leito do rio, o qual coincide com a base da represa, conforme a figura abaixo. Sendo a aceleração da gravidade local g , o módulo da força horizontal total exercida por esta coluna de água sobre a represa é dada por:



- A) $\frac{1}{2} \rho g L H^2$
- B) $\frac{1}{2} \rho g L H$
- C) $\frac{1}{2} \rho g H^2$
- D) $\frac{1}{2} \rho g H^2$
- E) $\frac{1}{2} \rho g H$

16) Uma pedra de massa M , com densidade igual ao dobro da densidade da água, está no fundo de um rio. O módulo da força exercida sobre a pedra pelo fundo do rio é:

- A) numericamente igual a metade do módulo do peso da água deslocada pela pedra.
- B) numericamente igual ao dobro do módulo do peso da pedra.
- C) numericamente igual a metade do módulo do peso da pedra.
- D) numericamente igual ao dobro do módulo do peso da água deslocada pela pedra.
- E) numericamente igual ao módulo do peso da pedra.

17) Com relação a cada afirmação abaixo, determine se ela é verdadeira (V) ou falsa (F):
() No movimento harmônico simples, o período é proporcional ao quadrado da amplitude.

() No movimento harmônico simples, a frequência não depende da amplitude.

() A energia total no movimento harmônico simples é proporcional ao quadrado da amplitude.

() Se a aceleração de uma partícula for proporcional ao deslocamento e tiver direção oposta à do deslocamento, o movimento que efetua é harmônico simples.

Podemos afirmar que a alternativa **CORRETA** é:

- A) F – V – V – F
- B) V – F – F – V
- C) F – V – F – V
- D) F – V – V – V
- E) V – V – V – F

18) Um barco com massa de 50 kg flutua em um lago de águas tranquilas, nele duas pessoas pescam. Uma delas possui massa de 60 kg e está inicialmente sentada no centro do barco, a outra com massa de 90 kg encontra-se a 2,0 m de distância do centro, na borda do barco. Com o barco parado as duas pessoas decidem trocar de lugar. Nesta troca, quanto o centro de massa do barco é deslocado em relação a sua posição inicial? Desprezar a ação de qualquer força de resistência ao movimento ou externa ao sistema.

- A) 0,4 m
- B) 0,6 m
- C) 0,8 m
- D) 1,0 m
- E) 1,2 m

19) A carga elétrica é uma das propriedades fundamentais da matéria. Uma carga elétrica puntiforme exerce força eletrostática sobre outra, através do campo elétrico que ela provoca em todo espaço ao seu redor.

Considere as seguintes afirmações:

I – Uma carga elétrica puntiforme positiva sofre uma força eletrostática atrativa quando nas proximidades de um condutor neutro.

II – A densidade de linhas do campo elétrico gerado por uma carga puntiforme é proporcional ao valor deste campo.

III – Uma carga elétrica puntiforme positiva não sofre qualquer força eletrostática quando nas vizinhanças de um condutor neutro.

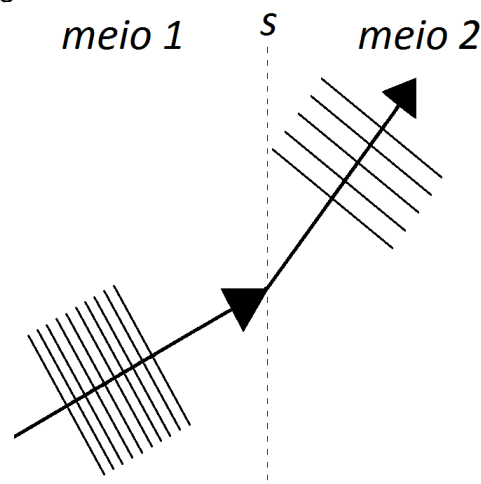
IV – A grandes distâncias de um sistema de cargas elétricas puntiformes, as linhas do campo são uniformemente espaçadas e radiais, como se fossem as do campo de uma única carga elétrica puntiforme e o seu valor é igual à carga elétrica líquida do sistema.

V – Qualquer que seja a força sobre uma carga positiva nas proximidades de um condutor neutro, a força sobre uma carga negativa nas mesmas circunstâncias, tem direção oposta à da primeira.

Estão **CORRETAS** as seguintes afirmações:

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

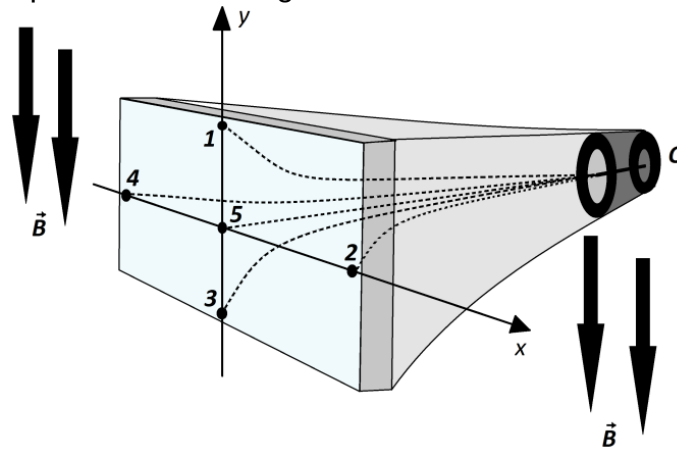
20) O esquema abaixo representa o fenômeno da refração, nele as frentes de ondas planas se propagam em meios diferentes. Na figura, as frentes de ondas são geradas no meio 1 com frequência de f e deslocam-se em direção ao meio 2, a divisão entre os meios é demarcada pela linha imaginária S .



Com base nessas informações e na análise da figura, assinale a alternativa **CORRETA**:

- A) Um aumento na frequência da onda gerada no meio 1 causa um aumento no comprimento de onda no meio 2.
- B) Um aumento na frequência da onda gerada no meio 1 não altera o comprimento de onda no meio 2.
- C) Um aumento na frequência da onda gerada no meio 1 causa uma diminuição do comprimento de onda no meio 2.
- D) Um aumento na frequência da onda gerada no meio 1 causa uma diminuição da frequência da onda no meio 2.
- E) Um aumento na frequência da onda gerada no meio 1 não altera a frequência da onda no meio 2.

21) A figura abaixo é uma representação esquemática de um tubo de raios catódicos, sendo que o centro de sua face frontal está posicionado na origem do plano cartesiano xy . Considere que este tubo encontra-se num campo magnético uniforme, dirigido na direção do eixo y e apontando para o sentido negativo deste mesmo eixo, conforme figura abaixo.



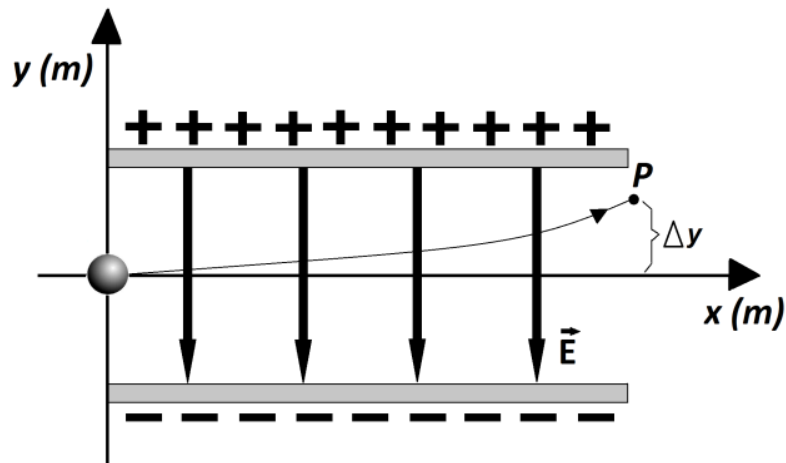
O feixe de elétrons emitidos com velocidade v pelo catodo, que está localizado no ponto O , seguem uma das trajetórias tracejadas até a face frontal do tubo e incidem em um dos pontos demarcados. Nesta situação, a trajetória correta descrita pelos elétrons está indicada pelo número:

- A) 1
- B) 3
- C) 2
- D) 5
- E) 4

22) No século XIX, Hans Christian Oersted descobriu acidentalmente que uma corrente elétrica ao fluir em um fio condutor gera um campo magnético ao redor deste, tangente a um círculo de centro no próprio fio, confirmando uma relação direta entre eletricidade e magnetismo. Considere uma espira quadrada, com comprimento de lado L , percorrida por uma corrente elétrica i em um meio de permeabilidade magnética μ_0 . O módulo do campo magnético B no centro da espira pode ser fornecido pela expressão:

- A) $B = (\mu_0 i / 4\pi L) \cdot \text{sen } \theta$
- B) $B = (\mu_0 i / \pi L) \cdot \text{sen } \theta$
- C) $B = (4\mu_0 i / \pi) \cdot \text{sen } \theta$
- D) $B = (4\mu_0 i / L) \cdot \text{sen } \theta$
- E) $B = (4\mu_0 i / \pi L) \cdot \text{sen } \theta$

23) Entre os anos de 1907 e 1910, o físico norte-americano Robert A. Millikan e seus colaboradores, desenvolveram diferentes métodos para tentar determinar o valor da carga do elétron, dentre esses, o experimento da “gota de óleo” tornou-se o mais conhecido. Afim de reproduzir as medidas de Millikan, um estudante de física borrifou gotículas de óleo em uma câmara, durante a pulverização algumas ionizaram-se negativamente por atrito, essas ao serem submetidas a um campo elétrico desviaram seu trajeto. O esquema abaixo representa as observações do estudante para uma única gotícula eletrizada com carga q e massa m submetida a ação de um campo elétrico uniforme e da aceleração da gravidade g .



Considere que no tempo inicial $t = 0$ a gotícula localizava-se sobre a origem dos eixos cartesianos, conforme a figura, com velocidade constante na direção do eixo x em seu sentido positivo e nula em y . Ao entrar no campo \vec{E} a gotícula sofre uma deflexão até atingir o ponto P no tempo t . Nesse momento, podemos afirmar que a distância Δy , medida do ponto P até o eixo x , é igual a:

- A) $\frac{(Eq - mg)}{2m} t^2$
- B) $\frac{(Eq + mg)}{2m} t^2$
- C) $\frac{(Eq - mg)}{m} t^2$
- D) $\frac{(Eq - mg)}{2} t^2$
- E) $\frac{(Eq + mg)}{m} t^2$

24) As equações de Maxwell são para o eletromagnetismo clássico o análogo das leis de Newton para a mecânica clássica. A partir delas é possível confirmar todas as leis fundamentais da eletricidade e do magnetismo e demonstrar que essas leis gerais implicam na existência de ondas eletromagnéticas.

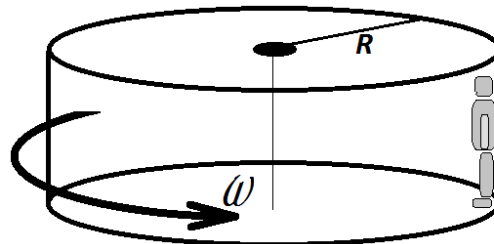
Sobre o exposto, é **INCORRETO** afirmar que:

- A) Em uma onda eletromagnética no espaço livre, as densidades de energia associadas ao campo elétrico e ao campo magnético são iguais.
- B) Em uma onda eletromagnética no espaço livre, os campos elétrico e magnético estão em fase.
- C) Em uma onda eletromagnética no espaço livre, os vetores campo elétrico e campo magnético têm o mesmo módulo.
- D) As ondas eletromagnéticas no espaço livre são ondas transversais.
- E) A equação de onda das ondas eletromagnéticas pode ser demonstrada a partir das equações de Maxwell.

25) Por mais de um século, os argumentos de Newton (1642-1727) para explicar os fenômenos óticos com o uso da teoria corpuscular, levaram a comunidade científica a aceitar que a luz era constituída exclusivamente por partículas. Somente em 1801, Thomas Young, demonstra a natureza ondulatória da luz ao criar inicialmente o fenômeno de difração e depois o de interferência a partir de feixes de luz. Uma reprodução do experimento de Young, para criar o fenômeno de interferência, é executado utilizando duas fendas estreitas, separadas por 1,5 mm e iluminadas por um feixe de luz, cujo comprimento de onda é 550 nm. A distância entre as franjas claras produzidas em uma tela situada a 4,20 m das fendas, em metros, é:

- A) $1,14 \times 10^{-3}$
- B) $1,96 \times 10^{-3}$
- C) $1,03 \times 10^{-3}$
- D) $1,54 \times 10^{-3}$
- E) $1,26 \times 10^{-3}$

26) A figura abaixo representa um brinquedo comum em parques de diversão, o rotor. Consiste de um cilindro com eixo vertical, em que as pessoas entram e encostam-se na parede. A diversão tem início quando o brinquedo começa a girar até atingir uma determinada velocidade, nesse momento, a parte de baixo do rotor é retirada e as pessoas permanecem "grudadas" na parede do cilindro.

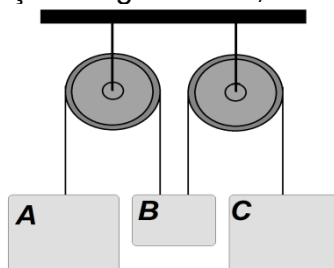


Considere uma pessoa encostada na parede interna de um rotor de raio 4,0 metros. Sabendo que o valor do coeficiente de atrito estático máximo entre a pessoa e a parede interna do cilindro é 0,5. A mínima velocidade angular ω que o cilindro deve desenvolver para que a pessoa fique na iminência de escorregar quando a parte de baixo do rotor for retirada, em rad/s, é:

Considere: $g = 9,8 \text{ m/s}^2$

- A) $0,7 \sqrt{10}$
- B) $0,5 \sqrt{10}$
- C) $0,3 \sqrt{10}$
- D) $0,1 \sqrt{10}$
- E) $0,9 \sqrt{10}$

27) As polias ou roldanas são equipamentos simples, baratos e amplamente empregados na construção civil, podendo ser classificadas em fixas ou móveis. O sistema abaixo é formado por duas polias ideais que suportam três blocos A, B e C com massas $2M$, M e $2M$, respectivamente. O bloco B está suspenso por dois fios ideais, um ligado ao bloco A e o outro ao C. Sendo g a aceleração da gravidade, a aceleração do bloco B é:



- A) 2g / 3
- B) 3g / 5
- C) 2g / 5
- D) 5g / 3
- E) 3g / 2

28) Um capacitor inicialmente sem carga, está ligado em série a um resistor, a uma chave e a uma bateria. A chave é fechada em $t = 0$ e uma corrente i circula pelo circuito. Indique qual afirmação está **CORRETA**.

- A) À medida que a carga no capacitor aumenta, a corrente aumenta.
- B) À medida que a carga no capacitor aumenta, a queda de voltagem no resistor diminui.
- C) À medida que a carga no capacitor aumenta, a queda de voltagem no resistor aumenta.
- D) À medida que a carga no capacitor aumenta, a corrente permanece constante.
- E) À medida que a carga no capacitor aumenta, a queda de voltagem no capacitor diminui.

29) A teoria da relatividade é sem dúvidas um dos fatos científicos mais relevantes do século XX. O curioso é que para desenvolver suas ideias revolucionárias, Einstein muitas vezes recorria aos experimentos mentais (gedankenexperiment). Em um deles idealizou um “relógio de luz”, nesse experimento a luz é refletida entre dois espelhos planos e paralelos. Adotando um referencial, imaginou o comportamento desse sistema em repouso e em movimento. Com base em seu gedankenexperiment, concluiu que a dilatação do tempo era uma explicação plausível para o que acabara de imaginar, pois, ao comparar o sistema na situação de repouso com a de movimento, percebeu que:

- A) A distância do percurso da luz entre os espelho do relógio em movimento é maior e que a luz aumentou sua velocidade de propagação.
- B) A velocidade da luz se mantém sempre constante, e sendo a distância entre os espelhos do relógio também constante, o tempo se dilata.
- C) A distância do percurso da luz entre os espelhos do relógio em movimento é maior e que a velocidade da luz manteve-se constante.
- D) A luz percorre uma distância menor entre os espelhos do relógio em movimento, sendo a velocidade da luz constante, o tempo torna-se maior.
- E) O aumento da distância percorrida pela luz é maior do que o aumento sofrido pela velocidade da luz, resultante do efeito da adição da velocidade da luz mais a velocidade do relógio.

30) A observação do efeito fotoelétrico ocorreu pela primeira vez em 1887, tentativas de elucidá-lo sugeriram que o efeito acontece em função do comportamento ondulatório das radiações. Entretanto, as explicações elaboradas inicialmente, tendo como base a física clássica, não eram totalmente satisfatórias. Somente em 1905, Einstein propõem a quantização da energia para compreender este experimento.

Sobre o efeito fotoelétrico são feitas as seguintes afirmações:

I – Os elétrons do metal obtém de uma só vez a energia que necessitam para serem arrancados, absorvendo completamente os fótons.

II – A energia cinética máxima dos elétrons ejetados é igual à energia do fóton absorvido menos uma energia necessária para vencer os campos eletrostáticos que prendem os elétrons ao metal.

III – Se a radiação incidente não tem energia suficiente para arrancar os elétrons do metal, não ocorre efeito fotoelétrico, independente da intensidade luminosa incidente.

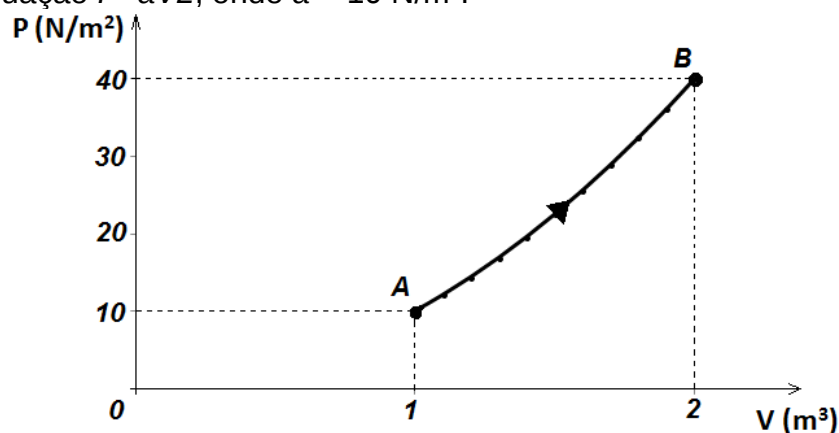
IV – A corrente de saturação observada está relacionada com a intensidade da radiação incidente.

V – A função trabalho do metal depende da frequência da luz incidente.

Estão **CORRETAS** as seguintes afirmações:

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

31) O gráfico abaixo representa a expansão de uma amostra de gás ideal a partir de uma pressão inicial $P_i = 10 \text{ N/m}^2$ e de um volume inicial $V_i = 1,0 \text{ m}^3$ para uma pressão final $P_f = 40 \text{ N/m}^2$ e volume final $V_f = 2,0 \text{ m}^3$. Durante essa expansão, a pressão e o volume são obtidos pela equação $P = aV^2$, onde $a = 10 \text{ N/m}^8$.



O trabalho realizado pelo gás durante a expansão **A** → **B**, em joule, é aproximadamente:

- A) 24,94
- B) 21,25
- C) 19,57
- D) 23,33
- E) 15,71

32) Observe as afirmativas abaixo sobre processos termodinâmicos e marque (V) para verdadeiro e (F) para falso.

() No processo de congelamento de uma amostra de água, a entropia deste sistema diminui, porque a água precisa perder calor para congelar.

() Nas máquinas térmicas reais, quanto maior for a diferença de temperatura entre a fonte quente e a fonte fria, maior a quantidade de energia que não será aproveitada.

() Não há nenhum processo natural cujo único efeito seja o da transferência de energia de um corpo frio para outro quente.

() Nos processos irreversíveis, o trabalho máximo sobre um sistema real tem o mesmo valor que o trabalho máximo do sistema reversível, podendo ser obtido pelo cálculo da área no diagrama $P \times V$, onde P é a pressão e V o volume.

A alternativa que apresenta a sequência **CORRETA** é:

- A) V – V – V – F
- B) V – F – V – F
- C) F – V – V – V
- D) V – V – F – F
- E) F – V – F – F

33) Em 1924, Louis de Broglie, propôs que assim como a luz, a matéria em movimento apresenta um comportamento dual e que partículas, como os elétrons, também poderiam ter propriedades ondulatórias. Assim, tornou-se possível associar um comprimento de onda a uma partícula em movimento conhecido. Para a constante de Planck h , o comprimento de onda de Broglie, para um elétron com energia cinética K , é:

- A) $h/\sqrt{2m}$
- B) $h/\sqrt{2K}$
- C) $h/\sqrt{2mK}$
- D) $h/K\sqrt{2m}$
- E) $h/2\sqrt{mK}$

34) No final do século XIX, os cientistas se depararam com o fenômeno da emissão de radiação de um corpo negro. As observações realizadas não eram explicadas adequadamente pelas leis da física clássica. Buscando elucidar este problema, Max Planck, formulou uma hipótese admitindo que a transmissão de energia entre os corpos ocorre através da troca de pacotes ou quanta de energia. Considere um corpo aquecido que emite luz com comprimento de 500 nm, a menor quantidade de energia radiante que este corpo pode emitir, em joule, é aproximadamente:

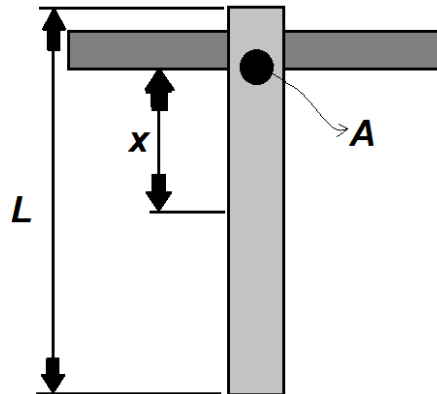
Adote: $h = 6,63 \times 10^{-34}$ Js; $c = 3,0 \times 10^8$ m/s

- A) $2,10 \times 10^{-19}$
- B) $0,25 \times 10^{-19}$
- C) $1,10 \times 10^{-32}$
- D) $3,98 \times 10^{-19}$
- E) $2,27 \times 10^{-32}$

35) Niels Bohr, empregando os conceitos da física clássica e a hipótese quântica de Planck, formulou uma série de postulados, com os quais foi possível elaborar um modelo para explicar as linhas observadas no espectro de emissão dos átomos de hidrogênio. De acordo com os postulados de Bohr, para as órbitas atômicas, é correto afirmar que:

- A) o momento angular do elétron do átomo de hidrogênio é igual a $n(h/2\pi)$, onde n um número inteiro e h a constante de Planck.
- B) o mesmo estado estacionário não pode ser ocupado por mais de um elétron.
- C) os elétrons irradiam ondas eletromagnéticas e descrevem uma espiral em direção ao núcleo.
- D) as energias permitidas para o elétron do átomo de hidrogênio são dadas por nE_0 , onde E_0 é uma constante e n é um número inteiro.
- E) o elétron em um estado estacionário emite radiação igual a $(h/2\pi)f$, sendo h a constante de Planck e f a frequência.

36) O pêndulo físico consiste de um corpo rígido qualquer de massa m , suspenso por um eixo horizontal que o atravessa, em torno do qual o corpo pode girar. Considere um pêndulo físico composto por uma haste com comprimento L , a qual oscila em torno do ponto A e adote a aceleração da gravidade como g .



A Expressão que determina o período do pêndulo em termos de L e x , sendo x a distância do ponto de suspensão A ao centro de massa do pêndulo, é:

- A) $T = 2\pi \sqrt{\frac{L^2 + x^2}{12gx}}$
 B) $T = 2\pi \sqrt{\frac{L^2 + x^2}{gx}}$
 C) $T = 2\pi \sqrt{\frac{L^2 + 12x^2}{gx}}$
 D) $T = 2\pi \sqrt{\frac{12L^2 + x^2}{12gx}}$
 E) $T = 2\pi \sqrt{\frac{L^2 + 12x^2}{12gx}}$

37) Na natureza muitos núcleos atômicos são radioativos, ou seja, se transformam em outros núcleos por emissão de partículas e radiação, sendo que dependendo do elemento, o tempo de decaimento pode variar de milissegundos até centenas de anos. Considere uma fonte radioativa que tenha meia-vida de 1 minuto, para o instante $t = 0$, a fonte é colocada nas proximidades de um detector e verifica-se que a taxa de contagem (número de partículas resultantes da desintegração detectadas por unidade de tempo) é 2000 contagens/s. Após decorrido 8 minutos, a taxa de contagem será, em contagens/s, aproximadamente:

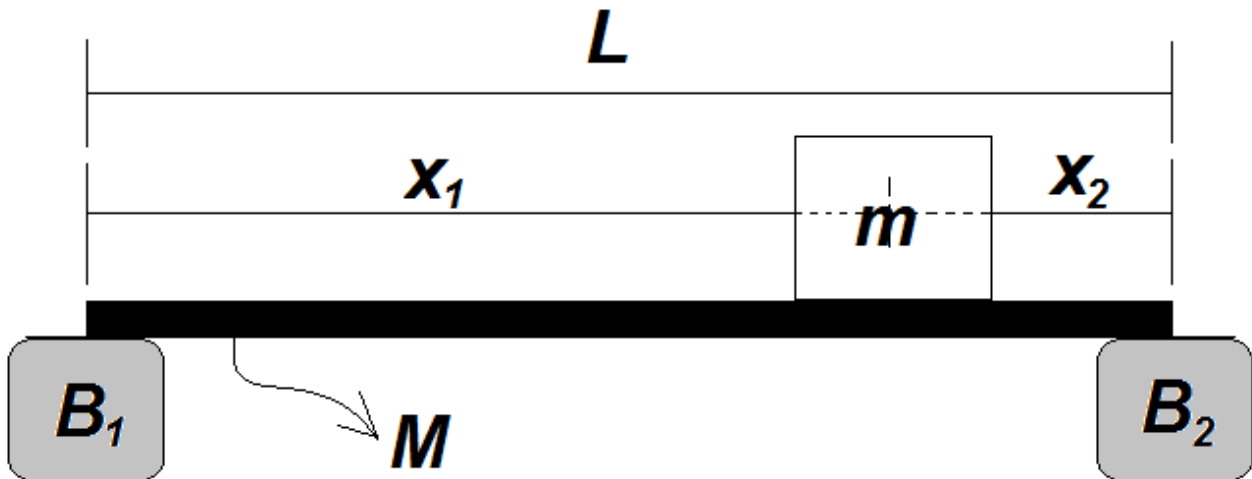
- A) 1,3
 B) 5,7
 C) 7,8
 D) 3,1
 E) 9,6

38) As janelas das salas de um prédio de escritórios têm dimensões de 3 metros de comprimento por 2 metros de altura. Em um dia tempestuoso, o ar passa pela janela de uma das salas do 20º andar, paralelo a janela e com uma velocidade de 30 m/s. Supondo que o ar dentro da sala esta parado, a força resultante aplicada na janela é:

Adote: densidade do ar = $1,2 \text{ kg/m}^3$

- A) 1620 N
- B) 6480 N
- C) 2700 N
- D) 3240 N
- E) 8100 N

39) Uma prancha de comprimento $i = 5 \text{ m}$ e massa $M = 2 \text{ kg}$ está apoiada com suas extremidades em duas balanças, B_1 e B_2 . Sobre a prancha existe um bloco de massa $m = 10 \text{ kg}$ localizado à distância $x_1 = 4,5 \text{ m}$ de uma das extremidades e à distância $x_2 = 0,5 \text{ m}$ da outra extremidade, conforme a figura abaixo. Aproximadamente, as forças exercidas sobre as extremidades da prancha, pelas balanças B_1 e B_2 , são respectivamente:



Adote: $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

- A) 19,6 N e 98,0 N
- B) 39,2 N e 88,0 N
- C) 25,1 N e 89,6 N
- D) 12,6 N e 96,0 N
- E) 29,4 N e 86,5 N

40) A função trabalho é uma medida da barreira de potencial que os elétrons devem vencer para abandonarem um determinado material. Seja: W a função trabalho de uma superfície, h a constante de Planck, f a frequência e c a velocidade da luz no vácuo. O comprimento de onda do limiar fotoelétrico para a emissão de fotoelétrons pela superfície é dado por:

- A) W / hf
- B) hc / W
- C) hf / W
- D) c / Wh
- E) f / Wh