



**INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA**  
RIO GRANDE DO SUL

# Concurso Público Federal

## Edital 011/2013

### PROVA

Área: Física

#### QUESTÕES OBJETIVAS

Língua Portuguesa	1 a 10
Conhecimentos Específicos	11 a 40

Nome do candidato: \_\_\_\_\_ CPF: \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_

### INSTRUÇÕES

1º) Verifique se este caderno corresponde à sua opção de cargo e se contém 40 questões, numeradas de 1 a 40. Caso contrário, solicite ao fiscal da sala outro caderno. Não serão aceitas reclamações posteriores.

2º) A prova é composta por 40 (quarenta) questões objetivas, de múltipla escolha, sendo apenas uma resposta a correta.

3º) O tempo de duração da prova é de 4 (quatro) horas.

4º) Não é permitida consulta a qualquer material e os candidatos não poderão conversar entre si, nem manter contato de espécie alguma.

5º) Os telefones celulares e similares não podem ser manipulados e devem permanecer desligados durante o período em que o candidato se encontrar na sala, bem como os pertences não utilizados para a prova deverão estar embaixo da carteira, ficando automaticamente excluído o candidato que for surpreendido nessas situações.

6º) O candidato só poderá deixar o local da prova após 2 (duas) horas do início da prova, exceto os três últimos candidatos, os quais só poderão deixar o local quando todos terminarem a prova.

7º) É proibido fazer anotação de informações relativas às suas respostas no comprovante de inscrição ou em qualquer outro meio, que não os permitidos, assim como recusar-se a entregar o material da prova ao término do tempo destinado para a sua realização.

8º) O candidato deverá preencher a caneta o Cartão de Respostas, escolhendo dentre as alternativas A, B, C, D e E, preenchendo totalmente a célula correspondente à alternativa escolhida, sendo desconsiderada a resposta se não for atendido o referido critério de preenchimento. Rasuras e a informação de mais de uma alternativa na mesma questão anulará a resposta, bem como o preenchimento a grafite. Responda a todas as questões. Os rascunhos não serão considerados em nenhuma hipótese.

9º) Não haverá substituição do Cartão de Respostas por erro do candidato.

10º) O candidato poderá levar consigo o caderno de provas após decorridas duas horas do início da prova. Não será oferecido outro momento para a retirada do mesmo.

11º) É proibida a divulgação ou impressão parcial ou total da presente prova. Direitos Reservados.

**LÍNGUA PORTUGUESA**

Leia o texto abaixo e responda às questões propostas.

Vale a pena morrer por isso?\*

1 Por pouco, uma onda de 20 metros de altura não matou a surfista carioca Maya Gabeira. Foi no mar de Portugal, em Nazaré, há coisa de duas semanas. A 5 imprensa noticiou tudo em profusão, aos borbotões. Num dos sólidos solavancos líquidos do oceano bravio, Maya quebrou o tornozelo, caiu n'água, perdeu o fôlego, perdeu o ar dos pulmões, perdeu a 10 consciência e quase perdeu a vida. Só sobreviveu porque o amigo Carlos Burle saltou do jet ski, conseguiu puxá-la para fora da espuma e levou-a até a praia, onde fez com que ela respirasse de novo graças a uma massagem cardíaca. Logo depois do 15 susto, a maior estrela dos sete mares em matéria de ondas gigantes sorria: "Morri... mas voltei".

20 Que bom. Que ótimo. Ufa! Maya, na crista de seus 26 anos, só espera o tornozelo ficar em forma para retomar sua rotina de "viver a vida sobre as ondas", como na velha canção de Lulu Santos e Nelson Motta. Aí, voltará a deslizar sobre 25 riscos tão altos quanto os vagalhões que desafia.

A pergunta é: vale a pena?

A resposta é: mas é lógico que sim.

30 Mas dizer isso é dizer pouco. Vamos mais fundo: vale a pena por quê? Sabemos, até aqui, que parece existir mais plenitude numa aventura emocionante e incerta do que numa existência segura e 35 modorrenta. Mas por quê? Por que as emoções sublimes podem valer mais que a vida?

40 Se pensarmos sobre quem são e o que fazem os heróis da nossa era, talvez possamos começar a entender um pouco mais sobre isso. Os heróis de agora parecem querer morrer de overdose de adrenalina. Não precisam de drogas artificiais. Comem frutas e fazem 45 meditação. Não falam mais de revoluções armadas. Estão dispostos a sacrificar a própria vida, é claro, mas não por uma causa política, não por uma palavra de ordem ou por uma bandeira universal – basta-lhes uma intensa carga de prazer.

50 Além dos surfistas, os alpinistas, os

55 velejadores e os pilotos de Fórmula 1 são nossos heróis. São caçadores de fortes emoções. Enfrentam dragões invencíveis, como furiosas ondas gigantescas ou montanhas hostis, geladas e íngremes. Cavalgam automóveis que zunem sobre o asfalto ou pranchas que trepidam a 80 quilômetros por hora sobre uma pedreira de água salgada. Não querem salvar princesa 60 alguma. A princesa, eles deixam de gorjeta para o dragão nocauteado. O fragor da batalha vale mais que a administração da vitória.

65 Os heróis de agora não fazem longos discursos. São protagonistas de guerras sem conteúdo, guerras belas simplesmente porque são belas, muito embora sejam perfeitamente vazias. Qual o significado de uma onda gigante? Nenhum. Ela 70 simplesmente é uma onda gigante, e esse é seu significado. Qual o sentido político de morrer com o crânio espatifado dentro de um carro de corrida? Nenhum, mas ali está a marca de alguém que se superou e que merece ser idolatrado. Os heróis de agora 75 não são portadores de ideias. São apenas exemplos de destemor e determinação. São heróis da atitude, não da finalidade.

80 O sentido do heroísmo não foi sempre assim, vazio. Há poucas décadas, as coisas eram diferentes. Antes, os heróis não eram famosos pelas proezas físicas, mas pelas causas que defendiam. Che Guevara, por exemplo. É certo que ele 85 gostava de viajar de motocicleta e tinha predileção por enveredar-se nas matas e dar tiro de espingarda, mas sua aura vinha da mística revolucionária. Ele era bom porque, aos olhos dos pais dos que hoje são jovens, dera a vida pelos pobres, mais ou menos como Jesus Cristo – o 90 suprasumo do modelo do herói que dá a vida pelo irmão.

95 Sabemos que Che é idolatrado ainda hoje, mas é bem possível que as novas gerações vejam nele um herói por outros motivos. Che não é um ídolo por ter professado o credo socialista, mas pela trilha aventureira que seguiu. Aos olhos da 100 juventude presente, a guerrilha não é bem uma tática, mas um esporte radical. O que faz de Che Guevara um ídolo contemporâneo, portanto, é menos a teoria da luta de classes e mais, muito mais, o 105 gosto por embrenhar-se nas montanhas e fazer trekking, a boina surrada, o cabelo comprido, a aversão ao escritório, aos

fichários e à gravata.

110 Nos anos 1970, os pais dos jovens de  
hoje idolatraram Che pelo que viam nele de  
conteúdo marxista. Hoje, os filhos dos  
jovens dos anos 1970 idolatram o mesmo  
personagem pelo que veem nele de  
115 performático (o socialismo não passou de  
um pretexto para a aventura). Num tempo  
em que as ideias foram esquecidas, o gesto  
radical sobrevive.

120 Maya Gabeira continuará no vigor do  
gesto. E nós continuaremos a amá-la por  
isso, porque nossa vida sem ideias ficou  
chata demais.

\*Eugênio Bucci. Publicado em: Revista Época,  
nº807, 11 de novembro de 2013, p. 18.

**1. Assinale a alternativa em que há uma informação implícita subentendida:**

- a) “Só sobreviveu porque o amigo Carlos Burle saltou do jet ski (...)” (linhas 10 a 12)
- b) “(...) entender um pouco mais sobre isso.” (linhas 39 e 40)
- c) “Não falam mais de revoluções armadas”. (linhas 44 e 45)
- d) “Os heróis de agora não fazem longos discursos.” (linhas 64 e 65)
- e) “basta-lhes uma intensa carga de prazer”. (linha 49)

**2. As expressões “em profusão” (linha 5) e “aos borbotões” (linhas 5 e 6) assumem, no texto, sentido de, respectivamente:**

- a) extensamente – dramaticamente.
- b) em profundidade – com superficialidade.
- c) com intensidade – em grande quantidade.
- d) em abundância – com veemência.
- e) com exuberância – em ebulição.

**3. Assinale a alternativa em que o recurso utilizado para a construção do texto está identificado de forma INADEQUADA:**

- a) “o suprassumo do modelo de herói que dá a vida pelo irmão” (linhas 91 a 93) – ironia.
- b) num dos sólidos solavancos líquidos do oceano bravo”(linhas 6 e 7) – metáfora.
- c) “a maior estrela dos sete mares em matéria de ondas gigantes” (linhas 16 e 17) – perífrase.

d) “perdeu o fôlego, perdeu o ar dos pulmões, perdeu a consciência e quase perdeu a vida.” (linhas 8 a 10) – gradação.

e) “Qual o sentido político de morrer com o crânio espatifado dentro de um carro de corrida?” (linhas 71 a 73) – intertextualidade.

**4. De acordo com os sentidos construídos no texto, escolha a alternativa em que a relação NÃO está adequadamente identificada:**

- a) “Morri... mas voltei” (linhas 17 e 18) ⇒ relação de contrajunção.
- b) “(...) tão altos quanto os vagalhões que desafia” (linhas 25 e 26) ⇒ relação de proporção.
- c) “Se pensarmos sobre quem são e o que fazem (...)” (linhas 37 e 38) ⇒ ideia de hipótese.
- d) “(...) como na velha canção de Lulu Santos e Nelson Motta” (linhas 23 e 24) ⇒ relação de conformidade.
- e) “(...) mas é bem possível que as novas gerações vejam nele um herói por outros motivos.” (linhas 95 a 97) ⇒ relação de ressalva.

**5. Qual dos trechos abaixo desempenha no texto idêntica função sintática que “lhes” em “basta-lhes uma intensa carga de prazer” (linha 49)?**

- a) “de prazer” (linha 49).
- b) “da luta de classes” (linha 104).
- c) “do gesto” (linhas 118 e 119).
- d) “de revoluções armadas” (linhas 44 e 45).
- e) “a” em “la” (linha 119).

**6. Em qual alternativa a associação entre o termo regido e a expressão regente é VERDADEIRA?**

- a) “de hoje” (linhas 109 e 110) é regido por “pais” (linha 109).
- b) “sem conteúdo” (linha 66) é regido por “protagonistas” (linha 65).
- c) “dos anos 1970” (linha 112) é regido por “os filhos” (linha 111).
- d) “vazio” (linha 80) é regido por “do heroísmo” (linha 79).
- e) “tudo” (linha 5) é regido por “noticiou” (linha 5).

7. A respeito do uso da crase no texto, é VERDADEIRO afirmar que:

- Na linha 24, a expressão “voltará a deslizar” pode ser substituída por “voltará à deslizar” sem que haja prejuízo à norma culta.
- Caso o vocábulo “gravata” (linha 108) seja grafado no plural, não há alteração no uso do sinal indicativo de crase que o precede.
- Na linha 13, a expressão “até a” pode ser substituída por “até à” sem que haja prejuízo à norma culta.
- Uma vez que o verbo *dispor* exige a preposição “a”, deveria haver sinal indicativo de crase em “dispostos a” (linha 45).
- No trecho “a 80 km por hora” (linhas 57 e 58), pode ser usado o sinal indicativo de crase, já que se trata de uma velocidade especificada.

8. Considere o trecho das linhas 73 a 75: “Nenhum, mas ali está a marca de alguém que se superou e que merece ser idolatrado”. Caso a expressão em sublinhada seja substituída por “algumas pessoas”, quantos outros vocábulos do trecho destacado sofrerão alteração para evitar prejuízo à norma culta?

- Quatro.
- Três.
- Cinco.
- Um.
- Dois.

9. Sobre as possibilidades de reescritura do trecho compreendido entre as linhas 15 e 18, abaixo descrito, assinale a alternativa que corresponde às mesmas ideias e que não apresenta desvios à norma culta: “Logo depois do susto, a maior estrela dos sete mares em matéria de ondas gigantes sorria: ‘Morri... mas voltei!’”.

- Passado aquele momento de susto, Maya afirmou, sorrindo, que havia morrido, mas que estava de volta.
- No outro dia, Maya disse que, apesar de ter morrido, estava sorrindo de volta.
- Apesar de as ondas gigantes sorrirem, a estrela – que morreu nos sete mares – estava de volta.
- A maior estrela dos sete mares, não morreu, pois sorrindo estava de volta às ondas gigantes.
- O susto das ondas gigantes fez que Maya pensasse que morreria; mas, ao contrário, ela estava de volta sorrindo.

10. Escolha a opção que se constitui de um pronome que retoma um referente DIFERENTE dos demais:

- “a” em “la” (linha 12).
- “a” (linha 13).
- “seus” (linha 20).
- “que” (linha 14).
- “sua” (linha 21).

### CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

11. A trajetória percorrida por uma determinada partícula, em um plano  $xy$ , é tal que as componentes do vetor posição com relação à origem das coordenadas são funções do tempo dadas por  $x = t^3 - (6 + \alpha)t + 9$  e  $y = t^2 + (2 - \beta)t + 5$ , com  $x$  e  $y$  em metros e  $t$  em segundos. Em  $t=4s$  a partícula possui velocidade de 8 m/s na direção  $x$  e 4 m/s na direção  $y$ . Os valores e unidades das constantes  $\alpha$  e  $\beta$  são, respectivamente,

- 6 m/s e 34 m/s
- 34 m e 6 m
- 6 m e 34 m
- 34 m/s e 6 m
- 34 m/s e 6 m/s

12. Um corpo de 50 kg está inicialmente em repouso sobre uma superfície sem atrito. Qual a energia cinética (em kJ) adquirida pelo corpo se exercermos sobre ele uma força de 100 N por um tempo de 10 s?

- 63
- 20
- 10
- 52
- 82

13. Com base nas leis do eletromagnetismo analise as afirmações abaixo:

- O fluxo magnético através de qualquer superfície fechada é constante e diferente de zero.
- A corrente elétrica induzida em torno de um caminho fechado é proporcional à taxa de variação do fluxo magnético na área delimitada por este caminho.
- Ampère demonstrou, experimentalmente, que a circulação do campo magnético ao longo de um caminho fechado é proporcional à intensidade da corrente elétrica que atravessa este

caminho mesmo desde que a corrente elétrica não seja estacionária.

**Podemos afirmar que:**

- a) Somente II está correta.
- b) Somente III está correta.
- c) Somente I e II são corretas.
- d) Somente I está correta.
- e) Somente II e III são corretas.

**14. O Ministério Público Federal do Amapá (MPF/AP) emitiu recomendações a sua comunidade orientando a suspensão do uso de canhões de luz, raio laser ou qualquer instrumento que emita luz no céu, com intensidades significativas. Pois segundo alguns relatos de tripulantes e pilotos de aeronaves comerciais, a incidência de lasers verdes e canhões de luz ofuscam a visão, comprometendo a manutenção da trajetória de voo. No dia 11 de julho de 2012 foi publicado no Diário Oficial do Executivo a Lei 6293 de 10 de julho de 2012 (RJ), que regulamenta o uso de canetas laser, proibindo sua venda para menores de dezoito anos e seu uso por estes no Estado, e da outras providências. O texto determina que o uso dessas canetas seja restrito, permitidas em aulas e palestras expositivas e que tenham no máximo 1 megawatt de potência. Nestas atividades de ensino, é comum o emprego de canetas laser com comprimento de onda entorno de 650,0 nm (luz vermelha). Em observações astronômicas é comum o uso de canetas emissoras de luz monocromática com comprimento de onda igual de 0,532  $\mu\text{m}$  (luz verde). Quantas vezes o número máximo de fótons legalmente permitido, emitidos, por segundo, no comprimento de onda de 650,0 nm, é maior que o emitido por um laser de 50,0 mW no comprimento de onda de 0,532  $\mu\text{m}$ ? Considere lasers de emissão contínua.**

- a) 20,00 sextilhões
- b) 24,44 milhões
- c) 50,00 bilhões
- d) 61,09 milhões
- e) 12,22

**15. Uma forma de contemplarmos a teoria da expansão do Universo é verificando alguns efeitos tais como o efeito doppler apresentado pela luz emitida por alguns objetos extragalácticos. Se o objeto está se afastando de um observador na Terra todas as linhas de emissão ou absorção de seu espectro emitido são desviadas para o vermelho. Sabendo-se que a linha da absorção do sódio medida em laboratório (em repouso) está centrada em**

**$\lambda = 5890\text{\AA}$ , qual a velocidade, aproximada, de afastamento de um objeto se a medida observada estiver centrada em  $\lambda = 6000\text{\AA}$ ? Considere a velocidade da luz como  $c = 3 \times 10^5 \text{ km/s}$ .**

- a) 5700 km/s
- b) 570 km/s
- c) 11400 km/s.
- d) 1140 km/s.
- e) 114 km/s.

**16. Um chuveiro elétrico possui as seguintes especificações do fabricante: 220V/6050W, ou seja, a potência dissipada pela sua resistência é de 6050 W quando ele é ligado a uma rede elétrica de 220 V. Qual será a potência dissipada pela resistência desse mesmo chuveiro se ele for ligado em uma rede elétrica de 110 V?**

- a) 2016,7W.
- b) 3025,0W..
- c) 1512,5W.
- d) Infinita
- e) Zero.

**17. Estudos recentes realizados com semicondutores como os publicados pela equipe do cientista Zhang Jun (*Laser cooling of a semiconductor by 40 Kelvin*), da Universidade Tecnológica de Nanyang de Singapura, sobre resfriamento a laser criam expectativas na comunidade científica entorno de futuros dispositivos refrigeradores a laser (refrigeração óptica). A redução da energia mecânica dos átomos que compõe uma amostra, pode-se dar através do bombardeio de fótons, atenuando o estado de movimento dos átomos, já que a grandeza macroscópica temperatura, a exemplo de um gás, é diretamente proporcional a média da energia cinética de translação dos átomos constituintes (desconsiderando, por simplicidade, a energia associada ao movimento de rotação e vibração), embora a técnica utilizada por Zhang seja um pouco diferente.**

**Considerando um gás monoatômico, Neônio (Ne), cuja massa atômica de cada átomo é 20 u, sob temperatura de 250 K, é atingido por um feixe de luz com comprimento de onda igual à 0,42  $\mu\text{m}$ , gerada por um laser. Embora o movimento dos átomos do gás seja aleatório e caótico, considere um átomo, desses, de neônio deslocando-se dotado de uma velocidade quadrática média contra o feixe, colidindo frontalmente com um fóton. O decréscimo da velocidade deste átomo, após a colisão, representa um percentual (%) da velocidade inicial, aproximadamente, de:**

- a) 0,99  
b) 0,0087  
c) 0,056  
d) 0,047  
e) 0,0094

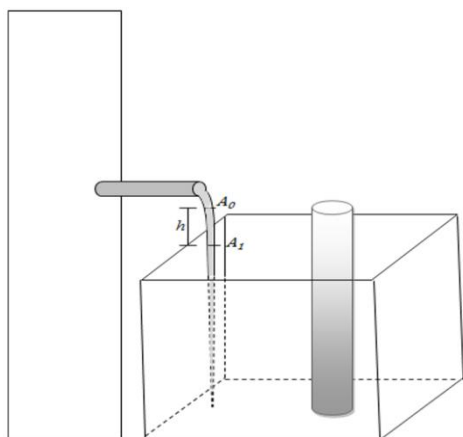
Considere:

$$h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$$

$$k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J/K}$$

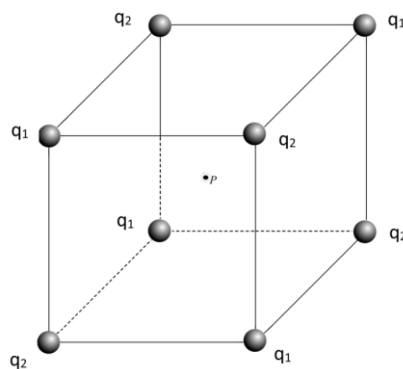
$$1u = 1,6 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

18. A figura mostra um cano vertendo água dentro de um reservatório cúbico de  $1 \text{ m}^3$  de capacidade. A área  $A_0$  marcada na figura é  $1,1 \text{ cm}^2$  e  $A_1$  tem valor  $0,4 \text{ cm}^2$ . Essas áreas estão separadas por uma distância de  $54 \text{ mm}$ . Dentro do reservatório repousa um corpo de  $15 \text{ kg}$  e de densidade  $600 \text{ kg/m}^3$ , a área da base do corpo é de  $200 \text{ cm}^2$ . O tempo necessário para que o corpo comece a flutuar é de aproximadamente:



- a) 6h18min47s  
b) 6h13min6s  
c) 4h38min24s  
d) 12h45min37s  
e) 7h28min28s

19. Um cubo de aresta  $2\sqrt{3} \text{ m}$ , possui cargas elétricas de valores  $q_1 = -12 \text{ nC}$  e  $q_2 = 24 \text{ nC}$ , distribuídas como mostra a figura. O potencial elétrico no ponto P localizado no centro do cubo, calculado em termos da constante eletrostática k, devido a estas cargas é de:



- a)  $1,6 \times 10^{-8} \text{ K}$   
b)  $4,8 \times 10^{-8} \text{ K}$   
c)  $2,4 \times 10^{-8} \text{ K}$   
d)  $1,2 \times 10^{-8} \text{ K}$   
e)  $2,0 \times 10^{-8} \text{ K}$

20. No modelo atômico de Bohr, o valor da energia total de cada elétron orbital (e) em cada nível de energia (n) é dimensionado através da soma da sua energia cinética com a sua energia potencial, isto é,  $E_{tot} = K + U$ . Dessa forma a energia total de um elétron de massa m em um determinado nível de energia pode ser calculada por:

- a)  $E_{tot} = -\frac{m \cdot e^4}{4 \cdot \epsilon_0^2 \cdot n^2 \cdot h^2}$   
b)  $E_{tot} = -\frac{m \cdot e^4}{8 \cdot \epsilon_0^2 \cdot n^4 \cdot h^2}$   
c)  $E_{tot} = \frac{m \cdot e^4}{8 \cdot \epsilon_0^2 \cdot n^2 \cdot h^2}$   
d)  $E_{tot} = \frac{m \cdot e^4}{4 \cdot \epsilon_0^2 \cdot n^2 \cdot h^2}$   
e)  $E_{tot} = -\frac{m \cdot e^4}{2 \cdot \epsilon_0^2 \cdot n^2 \cdot h^2}$

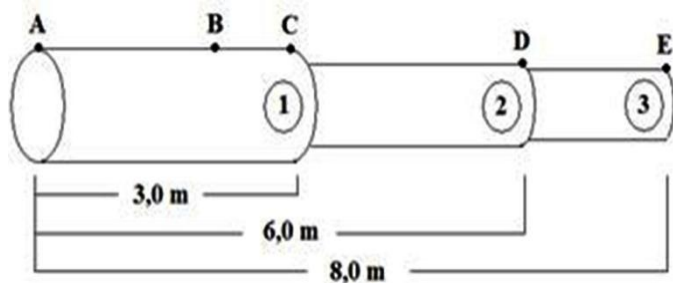
21. Para um gás ideal monoatômico, podemos afirmar que sua energia interna:

- a) Aumentará caso a pressão tenha um valor elevado.  
b) é igual à energia interna de um gás diatômico.  
c) depende da temperatura na qual o gás se encontra.  
d) está diretamente relacionada à densidade do gás.  
e) depende do volume ocupado pelo gás.

22. Numa partida de Futebol, dos amistosos da seleção brasileira na preparação para a Copa do Mundo de 2014 no Brasil, um jogador da seleção canarinho chutou a bola que se movia na razão de 10,00 m/s, aplicando uma força de 110,00 N, imprimindo uma velocidade de 15,00 m/s no sentido oposto, afastando-a da linha de defesa. Qual o intervalo de tempo transcorrido durante o contato entre o pé do jogador de defesa e a bola, registrado por um torcedor fixo numa nave espacial que se move à 0,9c em relação ao ponto de contato pé-bola? Considere que a bola seja a Brazuca, a qual venceu eleição popular para ser a bola oficial da Copa de 2014 com 77,8% dos votos e que calibrada possua 425,00 g. Considere a velocidade da luz como  $c = 3 \times 10^5 \text{ km/s}$

- a) 0,10 s
- b) 0,04 s
- c) 0,008 s
- d) 0,22 s
- e) 0,019 s

23. Três cilindros 1, 2 e 3 centrados no mesmo eixo, respectivamente constituídos de Alumínio, latão e cobre, estão anexados no extremo em A, os extremos C, D e E são livres para se dilatarem.



Os coeficientes de dilatação superficial são:

$$\beta_{\text{Alumínio}} = 44,0 \mu^{\circ}\text{C}^{-1}$$

$$\beta_{\text{Latão}} = 38,0 \mu^{\circ}\text{C}^{-1}$$

$$\beta_{\text{Cobre}} = 34,0 \mu^{\circ}\text{C}^{-1}$$

Os diâmetros iniciais dos cilindros 1, 2 e 3:

$$D_1 = 0,7 \text{ m}$$

$$D_2 = 0,4 \text{ m}$$

$$D_3 = 0,3 \text{ m}$$

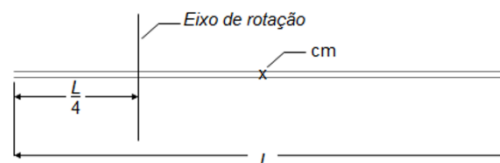
Após um aquecimento de 100,0 °C, percebe-se que a distância  $\overline{BD}$  variou de 6,0 mm e que  $\overline{BE}$  vale:

- a) 6,007 m
- b) 5,55 m
- c) 5,013 m
- d) 5,16 m
- e) 6,23 m

24. Um bloco com uma mola (de massa desprezível), presa à frente de seu movimento, é abandonado do topo de um plano que está inclinado 30° em relação à horizontal. O conjunto percorre uma distância de  $6\sqrt{3}$  m até finalmente atingir o solo e depois começa um movimento em linha reta até colidir com uma parede que está a uma distância de 2m do plano inclinado. Desprezando-se qualquer forma de atrito e sabendo-se que a massa do bloco é de 510g e que  $k=1000 \text{ N/m}$ , podemos concluir que a mola sofrerá uma deformação máxima de aproximadamente:

- a) 30 cm
- b) 20 cm
- c) 82 cm
- d) 42 cm
- e) 50 cm

25. Um bastão delgado e homogêneo, de massa M e comprimento L é mostrado na figura a seguir. O momento de inércia do bastão em relação a um eixo ortogonal a ele, que passa a  $\frac{1}{4}$  de uma de suas extremidades é dado por:



- a)  $\frac{ML^2}{12}$
- b)  $\frac{ML^2}{3}$
- c)  $\frac{5ML^2}{48}$
- d)  $\frac{3ML^2}{24}$
- e)  $\frac{7ML^2}{48}$

26. O tempo de vida de uma partícula em repouso em relação a um observador na Terra é de  $2 \mu s$ . Se esta mesma partícula estivesse viajando a uma velocidade  $v = \frac{\sqrt{3}}{2} c$ , qual seria o seu tempo de vida em relação ao mesmo observador? ( $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ )

- a)  $\sqrt{3} \mu s$ .
- b)  $2\sqrt{3} \mu s$ .
- c)  $3 \mu s$ .
- d)  $4 \mu s$ .
- e)  $3\sqrt{2} \mu s$

27. Um carro de massa  $M$  entra numa curva circular de raio  $R$  com velocidade constante  $v$ . O coeficiente de atrito estático entre os pneus do carro e o asfalto da curva é  $\mu_e$  e a aceleração gravitacional no local é  $g$ . Dessa forma, a maior velocidade com que o carro pode percorrer a curva com segurança, sem derrapar na pista, é dada por:

- a)  $v = \sqrt{\frac{g \cdot \mu_e}{R}}$
- b)  $v = \frac{g \cdot \mu_e}{R^2}$
- c)  $v = \frac{Mg \cdot \mu_e}{R^2}$
- d)  $v = \frac{Mg \cdot \mu_e}{R}$
- e)  $v = \sqrt{\frac{M \cdot g \cdot \mu_e}{R}}$

28. Analisando uma onda mecânica transversal com perfil senoidal que viaja ao longo de uma corda tensa cuja perturbação se propaga na direção do eixo  $x$ , no sentido positivo, descrita pela função  $F(x - vt)$ , com comprimento de onda igual  $0,15 \text{ m}$  e constante da fase nula, constata-se que em  $t = 0$  a condição inicial  $y(x, 0)$  é exatamente a metade da amplitude da onda. Determine a posição inicial,  $x(0)$ , da onda no eixo  $x$  em relação a origem do espaço.

- a)  $0,72 \text{ m}$
- b)  $1,04 \text{ cm}$
- c)  $12,5 \text{ mm}$
- d)  $2,021 \text{ mm}$
- e)  $74,90 \text{ cm}$

29. Na natureza, longe do zero absoluto, não encontraremos num conjunto de moléculas ou átomos uma condição de estacionariedade, mesmo à temperatura constante sempre haverá uma certa agitação térmica já que a temperatura é

diretamente proporcional a energia associada aos movimentos de translação, rotação e vibração das moléculas e átomos que constituem a amostra de uma certa quantidade de matéria. Digamos que possamos converter integralmente a energia associada ao estado de movimento microscópico das moléculas do ar, em energia elétrica. Desprezando a energia associada aos movimentos de rotação e vibração das moléculas, qual a quantidade de energia que poderíamos extrair de um cubo de  $4,0$  metros de aresta, enclausurando um gás monoatômico sob pressão de  $1 \text{ atm}$  ( $1,013 \times 10^5 \text{ Pa}$ )?

- a)  $9,72 \text{ MeV}$
- b)  $100,84 \text{ eV}$
- c)  $4046,67 \text{ ZeV}$
- d)  $155,60 \text{ aeV}$
- e)  $60,70 \text{ YeV}$

30. Para deslocar um objeto de massa igual a  $20,0 \text{ kg}$  entre as coordenadas cartesianas  $(0,0,0)$  e  $(1,0,0)$  aplica-se uma força  $F(x) = F_0(2x-1)$  (SI). Sabendo-se que a aceleração gravitacional no local é de  $9,8 \text{ m/s}^2$ , calcule o trabalho realizado pela  $F(x)$  entre as coordenadas dadas.

- a)  $20,0 \text{ J}$
- b)  $196,0 \text{ J}$
- c)  $40,0 \text{ J}$
- d)  $19,6 \text{ J}$
- e) zero.

31. Um cilindro de  $90 \text{ kg}$  de massa é mergulhado inicialmente em uma mistura de água e óleo ( $\rho_{\text{óleo}} = 0,8 \text{ g/cm}^3$ ). Nessa situação o corpo permanece em equilíbrio com metade de seu volume dentro de cada um dos líquidos. A seguir o cilindro é retirado dessa mistura e mergulhado em mercúrio ( $\rho_{\text{Hg}} = 13,6 \text{ g/cm}^3$ ), e um objeto de massa desconhecida é colocado sobre ele. Para que o cilindro fique com metade do seu volume imerso no mercúrio, essa massa deverá ser de:

- a)  $640 \text{ kg}$ .
- b)  $630 \text{ kg}$
- c)  $590 \text{ kg}$
- d)  $770 \text{ kg}$
- e)  $570 \text{ kg}$

32. O experimento de Young foi capaz de demonstrar que a luz apresenta características ondulatórias, pois quando ela passa por duas fendas estreitas e relativamente próximas ela



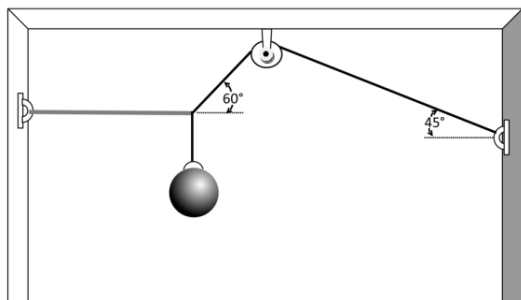
apresenta um padrão de interferência num anteparo colocado logo atrás das fendas. Se duas fendas estreitas e paralelas, distantes uma da outra de  $6\mu\text{m}$  forem iluminadas por uma luz de  $5 \times 10^{14}\text{Hz}$ , qual a posição angular da franja clara de 2ª ordem? Considere o módulo da velocidade da luz como sendo  $3 \times 10^8\text{m/s}$ .

- a) 0,2 rad
- b) 0,5 rad
- c) 0,7 rad
- d) 0,4 rad
- e) 0,9 rad

33. Quando um condutor pressiona o pedal dos freios de um veículo, ele aciona um dispositivo que força o contato entre as “pastilhas de freio” em um ponto na borda de um disco de aço que é preso às rodas (o disco de freios). Este contato gera um alto atrito que força a diminuição da velocidade do veículo. Supondo que o módulo da aceleração angular do disco de diâmetro igual a  $20\text{cm}$  seja constante e vale  $100\text{rad/s}^2$ , calcule o módulo da força de atrito sabendo-se que o momento de inércia do disco vale  $20 \times 10^{-3}\text{kg}\cdot\text{m}^2$  em relação ao seu eixo central.

- a) 80 N.
- b) 60 N.
- c) 40 N
- d) 20 N
- e) 30 N

34. Um corpo de 10 kg encontra-se em equilíbrio na posição mostrada na figura a seguir. A mola encontra-se distendida 10 cm em relação ao seu estado relaxado. O valor da constante elástica, em N/m é:



- a)  $\frac{1960\sqrt{3}}{2}$
- b)  $\frac{980\sqrt{3}}{3}$
- c)  $\frac{980\sqrt{3}}{2}$

- d)  $\frac{1960\sqrt{3}}{3}$
- e)  $\frac{490\sqrt{2}}{3}$

35. Um bloco de 10 kg é puxado, com velocidade constante, por uma distância horizontal de 1m, utilizando-se para isso uma corda de massa desprezível formando um ângulo de  $30^\circ$  com relação ao eixo x positivo. O coeficiente de atrito cinético entre o bloco e o solo é de 0,5 e  $\sqrt{3} \cong 1,7$ . Qual o trabalho executado sobre o bloco pela tração da corda?

- a) 38 J
- b) 69 J
- c) 418 J
- d) 759 J
- e) 321 J

36. Qual deve ser a menor velocidade atribuída a um objeto de massa igual a  $20\text{kg}$  para que ele escape do campo gravitacional de um planeta esférico de raio igual a  $2 \times 10^6\text{m}$ , de massa igual a  $6 \times 10^{23}\text{kg}$ ? Considere a constante gravitacional universal como sendo  $6 \times 10^{-11}\text{m}^3\text{kg}^{-1}\text{s}^{-2}$

- a)  $3,5 \times 10^{-8}\text{m/s}$
- b)  $3,5 \times 10^8\text{m/s}$
- c) 20 km/h
- d) 6 km/s
- e) 100 km/h

37. Os refletores de luz como alguns faróis de carros ou refletores de campo de futebol, são dispositivos que refletem, através de um espelho côncavo, a luz provinda de uma fonte no seu interior projetando-a para frente. Se quisermos construir um refletor desse tipo, porém necessitaríamos que os raios de luz refletidos sejam paralelos, assim será necessário colocar a fonte de luz \_\_\_\_\_

- a) no centro de curvatura do espelho.
- b) no foco do espelho.
- c) no vértice do espelho.
- d) entre o foco e o vértice do espelho.
- e) entre o foco e centro do espelho.

38. Um corpo é posto a oscilar numa frequência de 5Hz, ele oscila horizontalmente preso a uma mola de constante elástica 800 N/m. Outro corpo,

que possui o dobro da massa do primeiro está oscilando na mesma frequência que o anterior, só que agora presa a outra mola. Qual o valor da constante elástica (em N/m) dessa nova mola? Considere  $\pi \cong 3$ .

- a) 200
- b) 400
- c) 800
- d) 1200
- e) 1600

---

39. Um menino, sentado em uma banqueta giratória, começa a girar em torno do seu eixo de rotação. Ele gira abrindo e fechando seus braços e percebe que com os braços esticados ele gira mais lentamente do que quando está com os braços encolhidos. Resolvendo fazer um teste ele segura em cada uma de suas mãos um objeto de 1,5 kg. Cada um desses objetos está localizado inicialmente a uma distância de 70 cm, quando os braços estão esticados e, 20 cm quando os braços estão encolhidos, em relação ao eixo em torno do qual ele realiza o seu giro. O tempo para completar uma volta, quando está com os braços totalmente abertos, é 4s. Considerando  $\pi \cong 3$ , e sabendo-se que os momentos de inércia inicial e final do menino, eram de, respectivamente, 1,3 kg.m<sup>2</sup> e 0,9 kg.m<sup>2</sup>, encontramos para a energia cinética, quando os braços estiverem encolhidos, um valor de:

- a) 11,5 J
- b) 3,2 J
- c) 8,8 J
- d) 24,7 J
- e) 12,1 J

---

40. Uma pequena plataforma flutuante de formato circular, com 4,0m de diâmetro e 40,0kg, está em repouso e encostada em um cais. Uma pessoa de 60,0kg que se encontra no centro da plataforma resolve caminhar em linha reta em direção ao cais com uma velocidade de 7,2 km/h. Qual será a distância entre a plataforma e o cais quando esta pessoa chegar à extremidade da plataforma? Despreze a resistência da água ao movimento da plataforma

- a) 1,0 m..
- b) 1,7 m.
- c) 2,0 m.
- d) 2,2 m.
- e) 1,2 m.