

CADERNO DE PROVAS ESCRITAS

20 de setembro de 2015

FÍSICA

EDITAL Nº 06/2015-REITORIA/IFRN
 INSTITUTO FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
 PROFESSOR DE ENSINO BÁSICO, TÉCNICO E TECNOLÓGICO

INSTRUÇÕES GERAIS PARA A REALIZAÇÃO DA PROVA

- Use apenas **caneta** esferográfica com material transparente com tinta na cor **azul ou preta**.
- Escreva o seu nome completo e o número do seu documento de identificação no espaço indicado nesta capa.
- A prova terá **duração** máxima de **4 (quatro) horas**, incluindo o tempo para responder a todas as questões do Caderno de Provas e preencher a Folha de Respostas.
- O **Caderno de Provas** somente poderá ser levado depois de **transcorridas 4 (quatro) horas** do início da aplicação da prova.
- Confira, com máxima atenção, o Caderno de Provas, observando o número de questões contidas e se há defeito(s) de encadernação e/ou de impressão que dificultem a leitura.
- A quantidade de questões e respectivas pontuações desta prova estão apresentadas a seguir:

PROVA	NÚMERO DE QUESTÕES	TOTAL DE PONTOS
Prova Objetiva de Educação Profissional	10	100
Prova Objetiva de Conhecimentos Específicos	30	
TOTAL DE QUESTÕES	40	

- Para cada questão de múltipla escolha, há apenas **1 (uma) opção** de resposta correta.
- Confira, com máxima atenção, se os dados (nome do candidato, inscrição, número do documento de identidade e matéria/disciplina) constantes na Folha de Respostas estão corretos.
- Em havendo falhas na Folha de Respostas, comunique imediatamente ao fiscal de sala.
- A Folha de Respostas não poderá ser dobrada, amassada ou danificada. Em hipótese alguma, será substituída.
- Assine a Folha de Respostas no espaço apropriado.
- Transfira as respostas para a Folha de Respostas somente quando não mais pretender fazer modificações.
- Não ultrapasse o **limite dos círculos** na Folha de Respostas das Questões de Múltipla Escolha.
- Ao retirar-se definitivamente da sala, **entregue a Folha de Respostas ao fiscal**.

NOME COMPLETO:

DOCUMENTO DE IDENTIFICAÇÃO:

QUESTÕES DE MÚLTIPLA ESCOLHA

AS RESPOSTAS DESTAS QUESTÕES DEVERÃO SER ASSINALADAS NA FOLHA DE RESPOSTAS DAS QUESTÕES DE MÚLTIPLA ESCOLHA.

EDUCAÇÃO PROFISSIONAL

1. Um dos princípios orientadores do currículo integrado adotado pelo IFRN, estabelecido no Projeto Político-pedagógico institucional, é
 - A) o entendimento de que a prática educativa, pautada no multiculturalismo, deve desenvolver a sensibilidade e o respeito à pluralidade de valores e de universos culturais.
 - B) a compreensão de que homens e mulheres produzem sua condição humana como seres histórico-sociais capazes de transformar a realidade.
 - C) o desenvolvimento de um projeto pedagógico coletivo e assegurador do acesso às formas mais elaboradas do saber e às práticas de decisões democráticas.
 - D) a concepção de ser humano incompleto, mas capaz de realizar o seu projeto existencial como um ser sócio-histórico e produtor de conhecimento.

2. Respalhando-se na concepção de gestão educacional descrita no seu Projeto Político-pedagógico, o IFRN concebe uma gestão baseada no paradigma
 - A) crítico-dialético.
 - B) autocrático.
 - C) sócio-reprodutivista.
 - D) gerencial.

3. Segundo o Decreto nº 5.154/2004 e suas atualizações posteriores, uma das premissas da Educação Profissional é a
 - A) preparação para o exercício de profissões técnicas.
 - B) articulação entre conhecimentos gerais e técnicos.
 - C) centralidade na qualificação para o trabalho.
 - D) indissociabilidade entre teoria e prática.

4. Sobre os cursos e os programas de formação inicial e continuada de trabalhadores, é correto afirmar:
 - A) serão integrados ao ensino médio, oferecidos a adultos que já tenham concluído o ensino fundamental, objetivando a habilitação profissional técnica de trabalhadores sem formação especializada.
 - B) serão subsequentes, preferencialmente, à educação profissional técnica de nível médio, objetivando a formação de trabalhadores em área específica, com aproveitamento contínuo dos estudos.
 - C) serão articulados, preferencialmente, com os cursos de educação de jovens e adultos, objetivando a qualificação para o trabalho e a elevação do nível de escolaridade do trabalhador.
 - D) serão concomitantes ao ensino fundamental, objetivando o desenvolvimento de aptidões para a vida produtiva e social em adultos sem qualificação profissional e baixa escolaridade.

5. São princípios orientadores da prática pedagógica declarados no Projeto Político-pedagógico do IFRN:
- A) a formação integral como princípio pedagógico, o currículo integrado como concepção educacional, o respeito ao saber do educando e a interdisciplinaridade.
 - B) o currículo integrado como concepção educacional, o planejamento coletivo como princípio pedagógico, o respeito às diferenças e a transdisciplinaridade.
 - C) a pesquisa como princípio pedagógico, o trabalho como princípio educativo, o respeito à diversidade e a interdisciplinaridade.
 - D) o trabalho como princípio educativo, a formação integral como princípio pedagógico, o planejamento pedagógico e a transdisciplinaridade.
6. A concepção de currículo integrado, adotada pelo IFRN, preconiza que a educação geral se torne parte inseparável da educação profissional em todos os campos nos quais se dá a preparação para o trabalho. Essa concepção traz, pois, o trabalho como princípio educativo.
- Em tal perspectiva de formação, compreender o trabalho como princípio educativo significa dizer:
- A) a educação, entendida como modalidade específica e diferenciada de trabalho, mediatiza e integra os conteúdos das ciências, da tecnologia e da cultura, determinados pela práxis produtiva.
 - B) a profissionalização opõe-se à simples formação para o mercado de trabalho e incorpora valores ético-políticos e conteúdos histórico-científicos, ambos caracterizadores da práxis humana.
 - C) o trabalho aparece, de forma implícita, no currículo, em função da incorporação de conteúdos e de vivências práticas, os quais simulam as condições necessárias para o aprendizado de uma profissão.
 - D) o currículo tem por finalidade fazer compreender e viver a estrutura econômico-social, a partir da inserção de todos na atividade de produção e da intensificação da capacidade do saber fazer.
7. O Decreto nº 5.154/2004, regulamenta os arts. 39, 40 e 41 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9.394/1996), estabelecendo que a educação profissional, observadas as diretrizes curriculares nacionais definidas pelo Conselho Nacional de Educação, será desenvolvida por meio de cursos e programas de
- A) formação inicial e continuada de trabalhadores; formação profissional de nível médio; e formação docente nas áreas de ciências e matemática em nível de graduação e de pós-graduação.
 - B) educação tecnológica de nível médio; educação profissional para licenciados; e educação profissional de nível superior.
 - C) qualificação profissional de nível médio; formação profissional para técnicos; e formação tecnológica de graduação e de pós-graduação.
 - D) qualificação profissional, inclusive formação inicial e continuada de trabalhadores; educação técnica de nível médio; e educação profissional tecnológica de graduação e de pós-graduação.
8. Um dos objetivos dos Institutos Federais previstos na Lei nº 11.892/2008, que institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, é:
- A) ministrar educação profissional técnica de nível médio, prioritariamente na forma de cursos integrados, para concluintes do ensino fundamental e para o público de educação de jovens e adultos.
 - B) ofertar educação profissional técnica de nível médio, prioritariamente na forma de cursos subsequentes e integrados de formação inicial e continuada, incluindo-se o público de educação de jovens e adultos.
 - C) ministrar educação tecnológica de nível médio, para concluintes do ensino fundamental, na forma de cursos concomitantes, incluindo-se o público de educação de jovens e adultos.
 - D) ofertar educação tecnológica de nível médio, na forma de cursos integrados, subsequentes e concomitantes, para concluintes do ensino fundamental e para o público de educação de jovens e adultos.

9. O desenvolvimento das teorias acerca dos processos de aprendizagem não tem sido acompanhado de um progresso paralelo na prática, causando, assim, uma defasagem da ação prática pedagógica em relação ao plano teórico da aprendizagem.

Nesse entendimento, é correto afirmar:

- A) as teorias da aprendizagem são aproximações parciais e restritas a aspectos e a áreas concretas da aprendizagem e dificilmente constituem um corpo integrado de conhecimentos capazes de explicar o sentido global dos fenômenos complexos que ocorrem na aprendizagem escolar.
- B) as teorias da aprendizagem possuem caráter conteudista, desconhecem a influência dos elementos pessoais que intervêm na escola e desconsideram o elevado grau de indeterminação na aprendizagem e na interação dos atores envolvidos em situações particulares cuja dinâmica é difícil de prever.
- C) as teorias da aprendizagem dão informações básicas e suficientes para organizar a teoria e a prática do ensino; porém, a prática pedagógica enfrenta o problema de como intervir para provocar a construção de uma nova realidade, respeitando os princípios e as propostas debatidos no plano teórico.
- D) as teorias da aprendizagem possuem naturezas prescritiva e normativa enquanto as teorias do ensino são descritivas e pretendem conquistar um nível explicativo, sendo, pois, o ponto mais obscuro entre as teorias de aprendizagem e a prática, o que inviabiliza a aplicação nos processos práticos de aprendizagem.

10. Cada uma das teorias mediacionais de aprendizagem, implícita ou explicitamente, sugere estratégias de mediação em uma situação concreta de ensino.

Sobres essas teorias, é correto afirmar:

- A) a teoria do processamento de informação, pautada nas ideias de Gagné, aponta, como aplicações diretas de mediação do ensino, os programas de reforço, o ensino programado, as máquinas de ensinar, os programas de economia de fichas de aulas, a análise de tarefas e os programas de modificação de conduta.
- B) a teoria genético-dialética, pautada nas ideias de Vigotsky, direciona-se para a manipulação e a exploração do ambiente; a participação ativa do sujeito nos diferentes processos de seleção, combinação e organização de informações; e os estímulos constantes de trocas cotidianas com o meio, de forma individual.
- C) a teoria genético-cognitiva, pautada nas ideias de Bruner, valoriza a transmissão educativa, a atividade tutorada, as participações em grupo, a cooperação, o intercâmbio de ideias e as concepções de ajuda; e exige, em complementação, que o ambiente educativo se aproxime, ao máximo, do contexto social do aluno.
- D) a teoria da aprendizagem significativa, pautada nas ideias de Ausubel, indica que o conteúdo a ser ensinado deve ser potencialmente significativo; o material didático precisa ser organizado de forma lógica e hierárquica; e o aluno precisa estar disposto a relacionar o material de maneira consistente e não arbitrária.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

11. Um laboratório de Física providenciou a construção de uma peça de material transparente, com índice de refração absoluto maior que o do ar. Denominada de “sistema óptico composto”, a peça inteira, representada na Figura 1, foi cortada a laser e separada em duas partes, representadas na Figura 2 e na Figura 3. Em uma aula de óptica, o professor responsável realizou um experimento em que fez um feixe de luz atravessar a peça da Figura 3.

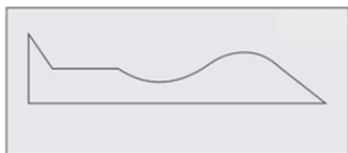


Figura 1



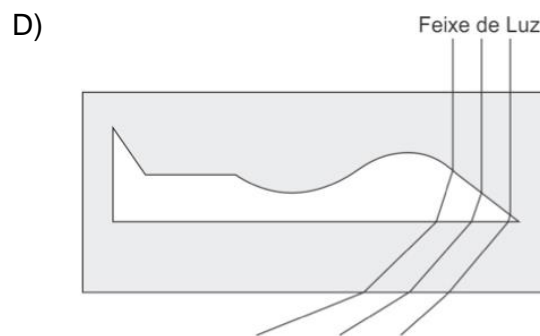
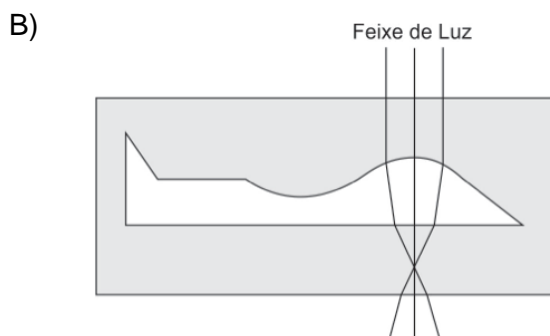
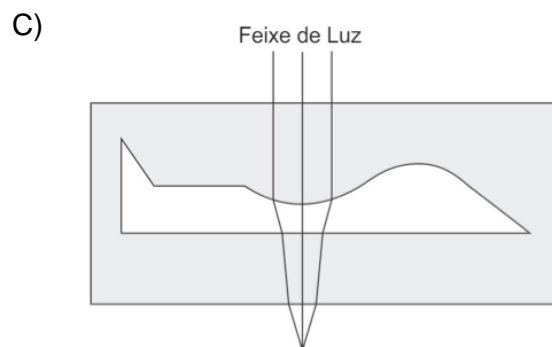
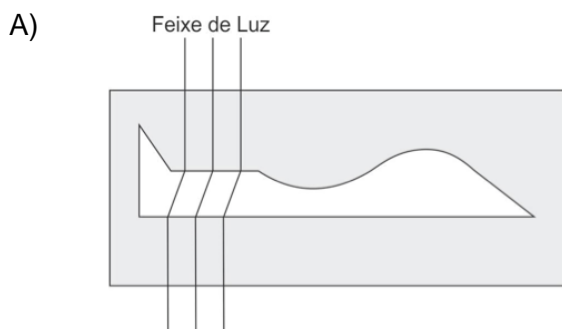
Figura 2



Figura 3

Fonte: FUNCERN, 2015.

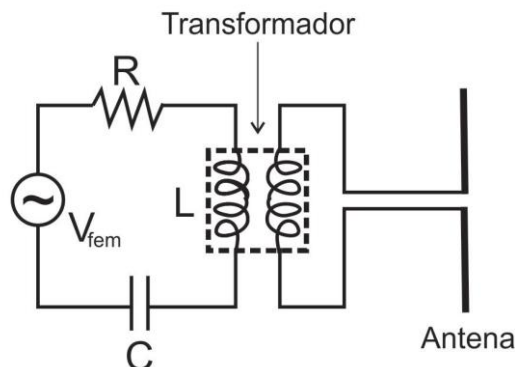
Analisando fisicamente as informações, a ilustração que representa um caminho possível seguido pelo feixe de luz ao atravessar a peça ilustrada na Figura 3 é



12. Fisicamente, o corpo negro é um sistema idealizado que

- A) emite 100% da luz que gera, mas não é capaz de absorver radiação.
- B) emite 100% da radiação que gera, bem como absorve 100% da luz que incide nele.
- C) absorve 50% da luz que incide nele e emite 50% da radiação que gera.
- D) absorve 100% da luz incidente sobre ele, mas é incapaz de emitir radiação.

13. Na figura abaixo, o dispositivo esquematizado representa um circuito RLC ligado, por meio de um transformador, a uma antena a qual se comporta como um dipolo elétrico.



FUNCERN, 2015.

Considere:

- V_{fem} – Fonte de Voltagem Alternada;
- R – Resistor de Resistência R;
- C – Capacitor de Capacitância C; e
- L – Transformador.

Ao ligar esse dispositivo, ondas eletromagnéticas

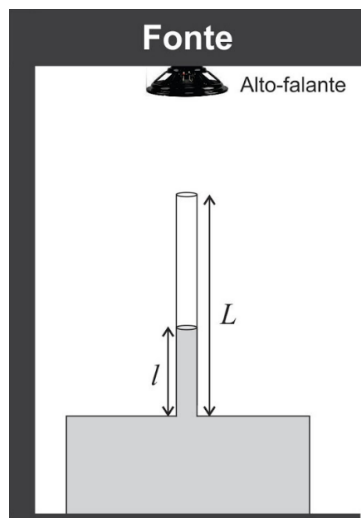
- A) serão geradas na antena e se propagarão com uma frequência característica do circuito elétrico.
 B) não serão geradas, já que a corrente elétrica induzida na antena é variável.
 C) serão geradas na antena e se propagarão com uma frequência que não depende do circuito elétrico.
 D) não serão geradas, já que não surgirá corrente elétrica induzida na antena.
14. Sobre os quatro postulados que formam a Teoria Atômica de Bohr, é correto afirmar:
- A) por estar constantemente acelerado, um elétron, movendo-se em uma órbita circular permitida, irradia energia eletromagnética; entretanto, a energia total permanece constante.
 B) um elétron num átomo se move numa órbita circular em torno do núcleo sob a influência da atração coulombiana entre o elétron e o núcleo; tal atração obedece às leis da mecânica relativística.
 C) a radiação eletromagnética é emitida se um elétron, inicialmente se movendo em uma órbita de energia total E_i , muda descontinuamente seu movimento, de modo que passa a mover-se numa órbita de menor energia E_f ; a frequência da radiação emitida f é igual à quantidade $(E_i - E_f)$ dividida pela constante de Planck h .
 D) diferentemente da mecânica clássica, que permite infinitas órbitas, só é possível o elétron mover-se numa órbita para a qual o momento angular da partícula seja múltiplo inteiro da constante de Planck multiplicado por 2π .

15. Certo aluno, durante uma aula de óptica em um laboratório de Física, colocou um objeto em uma posição real, sobre o eixo principal, localizada entre o vértice e o centro de curvatura de um espelho esférico convexo.

Sendo a distância entre a posição do objeto e o vértice do espelho igual a $R/4$, em que R é o raio de curvatura do espelho, é correto afirmar:

- A) o espelho conjugou uma imagem real, maior e invertida, do objeto.
 B) o espelho conjugou uma imagem virtual, menor e direita, do objeto.
 C) o espelho conjugou uma imagem virtual, maior e direita, do objeto.
 D) o espelho não conjugou qualquer imagem do objeto.

16. Em um laboratório de Física, um grupo de alunos ficou incumbido de montar um experimento que possibilitasse estudar os modos normais de vibração de uma coluna de ar aplicando o conceito de ressonância. Para isso, o grupo montou um aparato que consiste em um alto-falante de frequência conhecida f (variável), conforme figura abaixo, que emite ondas sonoras em uma coluna de ar contida num tubo de vidro de comprimento total L com um certo volume de líquido (mercúrio) no fundo.



Fonte: FUNCERN, 2015.

No momento em que a temperatura no experimento valia T , sendo a altura da coluna de mercúrio igual a l e considerando a velocidade do som como v , a expressão da frequência fundamental da ressonância f_1 , em função de L , l e v , é dada por

- A) $f_1 = \frac{2v}{(L-l)}$
 B) $f_1 = \frac{v}{2(L-l)}$
 C) $f_1 = \frac{v}{4(L-l)}$
 D) $f_1 = \frac{2v}{(L-l)^2}$

17. Um aluno montou um aparato experimental com vários capacitores de $50 \mu\text{F}$, associados em paralelo e ligados a uma única bateria de diferença de potencial $U = 200 \text{ V}$, conseguindo armazenar, ao final do experimento, aproximadamente 80 J de energia.

O aluno utilizou, na montagem de seu aparato experimental,

- A) 80 capacitores.
 B) 40 capacitores.
 C) 20 capacitores.
 D) 10 capacitores.

18. Durante uma aula em laboratório de Física, uma aluna questionou quatro amigas sobre uma atividade. Na atividade, a aluna colocou a mão em frente à sua boca, conforme a figura abaixo, e perguntou em voz alta: “*Vocês estão conseguindo ver a minha boca?*” Cada uma das quatro amigas deu uma resposta física sobre o que aconteceu.



Fonte: disponível em <<http://www.soucatequista.com.br/saber-falar.html/mulher-com-a-mao-na-frente-da-boca-62213>>. Acesso em 13 ago. 2015.

A amiga cuja resposta é fisicamente correta foi aquela que afirmou:

- A) “Não, mas consigo escuta-lá, pois ocorreu difração do som em sua mão”.
- B) “Não, pois a sua mão é translúcida e, por isso, a luz não consegue atravessá-la”.
- C) “Não, pois a luz não se propaga em meios materiais”.
- D) “Não, mas consigo escutá-la, pois ocorreu reverberação do som com a sua mão”.

19. Considere o trecho abaixo referente ao funcionamento de placas solares.

Existem dois tipos. O primeiro utiliza a luz do Sol apenas para aquecimento, geralmente de água. "Essa placa consiste em uma superfície escura, que absorve a energia do Sol e a transforma em calor", diz o engenheiro José Kleber da Cunha Lima, da Escola Politécnica da USP. O outro tipo de placa solar é aquele que converte a energia do Sol diretamente em eletricidade. Ela é composta de células solares, feitas de materiais semicondutores como o silício. São as chamadas células fotovoltaicas. Quando as partículas da luz solar (fótons) colidem com os átomos desses materiais, provocam o deslocamento dos elétrons, gerando uma corrente elétrica, usada para carregar uma bateria. O efeito fotovoltaico foi descoberto em 1887 pelo físico alemão Heinrich R. Hertz (1857-1894). Geradores elétricos como esses são cada vez mais usados em aparelhos eletrônicos e em satélites.

Fonte: disponível em <<http://mundoestranho.abril.com.br/materia/como-funciona-a-placa-solar>>. Acesso em 23 jul. 015.

Considerando os elementos e conceitos contidos no trecho, é correto afirmar:

- A) o fóton, assim nominado por Einstein, é a partícula que é utilizada para explicar o comportamento corpuscular da luz.
- B) a natureza quantizada da luz foi demonstrada conclusivamente por Arthur Compton, realizando o experimento conhecido como “Espalhamento Compton”.
- C) o efeito fotovoltaico, descoberto por Heinrich R. Hertz, foi comprovado experimentalmente pelo experimento de Rutherford.
- D) a bateria não é considerada um gerador elétrico, pois é utilizada apenas para armazenar energia elétrica.

20. Analise as figuras abaixo, que apresentam componentes de um fotomultiplicador. Um fotomultiplicador é um equipamento que amplifica o sinal elétrico gerado por uma fonte de luz incidente. Ele é constituído por um tubo de vácuo, contendo uma série de eletrodos, a primeira das quais é exposta à radiação, conforme apresenta a Figura 1. A intensidade do sinal elétrico é tanto maior quanto maior for a quantidade de luz detectada. A luz entra no fotomultiplicador por uma janela e incide sobre uma placa designada fotocátodo, conforme apresentado na Figura 2. Nesse ponto, é absorvida pelos elétrons atômicos que adquirem energia suficiente para se libertarem da atração do núcleo. Os elétrons assim libertados sofrem a ação de uma diferença de potencial e são acelerados para uma placa designada dínodo. Esse processo de aceleração e multiplicação é repetido ao longo de uma cadeia de dínodo, apresentado na Figura 3. Quando os elétrons atingem o ânodo do fotomultiplicador, formam uma corrente elétrica detectável, conforme Figura 4. Essa última corrente pode ser medida com um amplificador de carga ou amperímetro. Comercialmente, os tubos multiplicadores possuem cadeias de até 14 dínodos, e cada um deles produz em média 3,5 elétrons para cada elétron que o atinge.



Figura 1

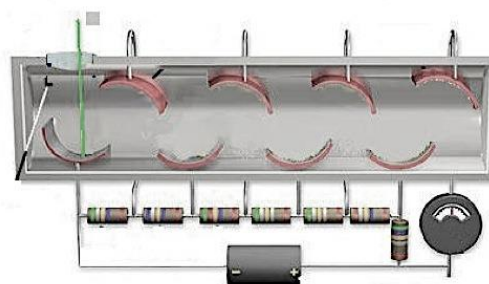


Figura 2

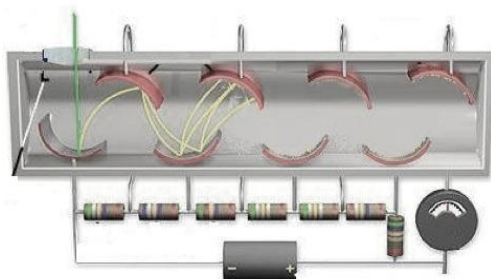


Figura 3

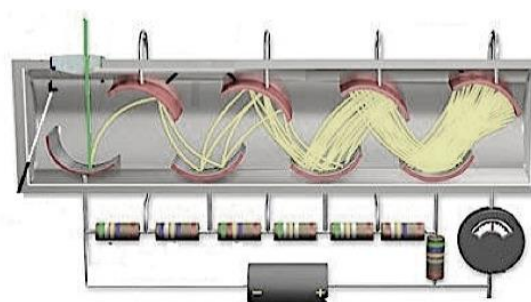


Figura 4

Fonte: disponível em <http://www.astro.iag.usp.br/~jorge/aga5802/seminario_Fotomultipl_STJ.pdf>. Acesso em 13 ago. 2015.

Considerando as informações apresentadas e sabendo que, em um laboratório de Física, existe um tubo multiplicador que possui 8 dínodos, a ordem de grandeza da quantidade máxima de elétrons que podem ser produzidos, a partir de um elétron, no tubo multiplicador desse laboratório, é

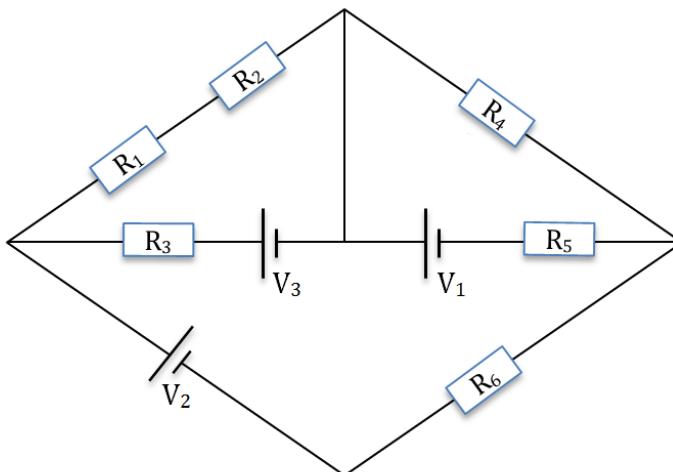
- A) 10^8 .
 - B) 10^5 .
 - C) 10^4 .
 - D) 10^3 .
21. Em um laboratório de pesquisa, realizou-se um experimento em que foi avaliada a colisão frontal de um fóton de uma determinada radiação com um elétron inicialmente em repouso. Em função dessa colisão, o fóton espalhado passou a movimentar-se na mesma direção e em sentido oposto ao do fóton incidente.
- Sobre o experimento relatado, é correto afirmar:
- A) o momento linear do fóton espalhado é igual ao momento linear do fóton incidente.
 - B) o comprimento de onda do fóton espalhado é maior do que o comprimento de onda do fóton incidente.
 - C) o momento linear do fóton espalhado é igual ao momento linear do elétron após a colisão.
 - D) o comprimento de onda do fóton espalhado é menor que o comprimento de onda do fóton incidente.

22. Para afinar um violão, alguns tocadores se utilizam de fenômenos físicos para que as cordas emitam as frequências desejadas. É comum utilizarem os fenômenos da ressonância e do batimento. Em um laboratório de Física, durante uma aula sobre fenômenos ondulatórios, o professor se utilizou de dois diapasões que emitiam duas ondas sonoras audíveis com frequências f_1 e f_2 muito próximas, porém diferentes. Um aluno, ao perceber o som resultado das ondas sonoras emitidas que chegaram simultaneamente ao seu ouvido, notou que havia uma variação na intensidade: ela aumentava e diminuía alternadamente.

Esse efeito é resultado do fenômeno de batimento, cuja frequência resultante f_{BAT} é dada por

- A) $f_{BAT} = f_1 \cdot f_2$
 B) $f_{BAT} = \frac{f_1 + f_2}{2}$
 C) $f_{BAT} = f_1 + f_2$
 D) $f_{BAT} = |f_1 - f_2|$

23. Em um laboratório de Física, foi montado um circuito elétrico conforme representado na figura abaixo.



Fonte: FUNCERN, 2015.

Considere:

- $V_1 = 6,00 \text{ V}$
- $V_2 = 24,0 \text{ V}$
- $V_3 = 12,0 \text{ V}$
- $R_1 = R_2 = R_3 = R_5 = 3,00 \ \Omega$
- $R_4 = 6,00 \ \Omega$
- $R_6 = 12,0 \ \Omega$.

Com base nos dados apresentados, é correto afirmar que a intensidade da corrente elétrica que atravessa o resistor R_6 e a potência elétrica dissipada por esse mesmo resistor valem, respectivamente,

- A) 0,75 A e 6,75 W.
 B) 1,50 A e 27,0 W.
 C) 4,25 A e 18,8 W.
 D) 6,75 A e 37,5 W.

24. O “Rolamento do Magneto” é um experimento proposto por pesquisadores da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Consiste em deixar rolar “poderosos” magnetos (ímãs) de neodímio-ferro-boro cilíndricos sobre uma rampa de alumínio, conforme a figura abaixo. A figura apresentada foi obtida a partir de 12 fotografias superpostas intervaladas por um segundo, na qual é possível observar o movimento de rolamento dos ímãs.



Fonte: disponível em <http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/314303.pdf> Adaptada. Acesso em 13 ago. 2015.

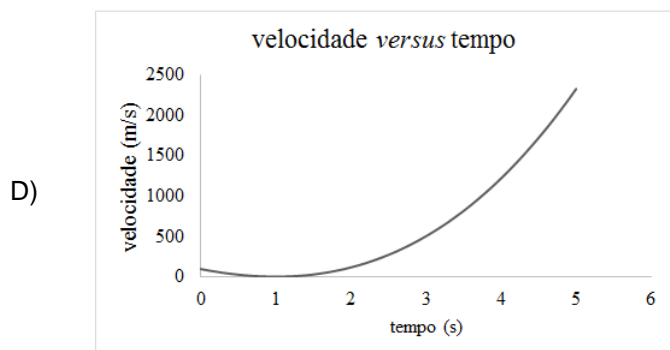
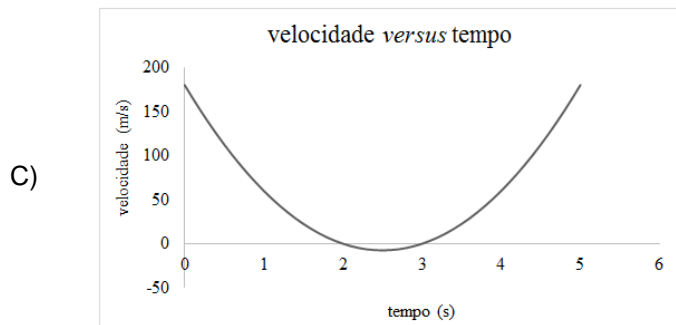
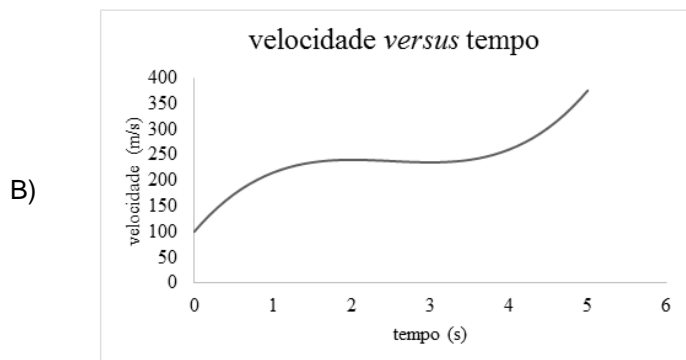
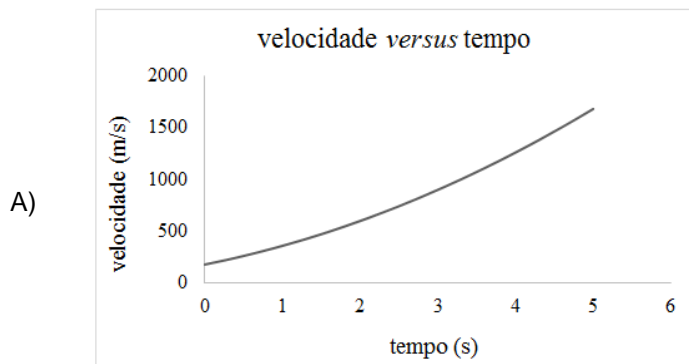
Analisando a figura, uma explicação para o fato de o ímã atingir uma velocidade terminal de modo constante é:

- A) o ímã, ao se movimentar, terá parte da energia potencial gravitacional inicial, fornecida ao ser abandonado no topo da rampa, transformada em energia cinética de rotação. Por tal motivo, essa perda produz uma diminuição na energia cinética de translação, causando a variação da energia mecânica do sistema.
- B) o ímã, ao se movimentar, produz, em regiões próximas a ele, uma indução magnética variável no tempo e, em consequência da lei de Faraday, ocorrem campos elétricos induzidos. Isso provoca perdas de energia por efeito joule, fazendo, dessa forma, com que a energia mecânica varie.
- C) a força magnética de atração entre o ímã e a rampa de alumínio, a qual é um material ferromagnético, e, portanto, é atraída por ímãs, iguala-se à componente da força peso na direção paralela à rampa, fazendo com que a força resultante sobre o ímã seja nula.
- D) a força magnética de atração entre o ímã e a rampa de alumínio, a qual é um material paramagnético, e, portanto, é atraída por ímãs, iguala-se à componente da força peso na direção perpendicular à rampa, fazendo com que a força resultante sobre o ímã seja nula.

25. O movimento de uma partícula é descrito a partir da função da posição (x), em metros, em relação ao tempo (t), em segundos.

$$x(t) = 100 + 180t - 75t^2 + 10t^3$$

O diagrama velocidade *versus* tempo que representa corretamente esse movimento unidimensional entre os instantes 0 e 5 segundos é



26. Volume, pressão e temperatura são algumas das propriedades macroscópicas dos gases. São necessários diversos pressupostos sobre como se comportam as partículas em um recipiente, para conseguir explicar essas propriedades em termos dos constituintes de um gás. Esses pressupostos, somados aos resultados derivados deles, são conhecidos como “Teoria Cinética de um Gás Ideal”.

O pressuposto que é considerado um dos postulados e que possibilita a aplicação dessa Teoria ao estudo dos gases perfeitos é:

- A) forças intermoleculares devem ser consideradas, exceto durante as colisões entre si e com a parede do recipiente.
- B) as partículas estão em constante movimento aleatório seguindo trajetória em linha reta e interagem entre si, já que suas massas não são desprezíveis.
- C) todos os gases são constituídos por um pequeno número de esferas perfeitas, rígidas e extremamente pequenas.
- D) as colisões das partículas que constituem o gás, entre si e com as paredes dos recipientes que contém esses gases, são perfeitamente elásticas.

27. O fenômeno da inversão térmica, que geralmente ocorre durante o inverno em grandes cidades, tem, como consequência, uma grande concentração de poluentes no ar inalado pelas pessoas.

Isso ocorre porque as camadas mais superiores da troposfera são

- A) mais quentes que as mais próximas da superfície do planeta, impossibilitando o fenômeno da convecção térmica para a dissipação do ar e seus poluentes.
- B) mais frias que as mais próximas da superfície do planeta, impossibilitando o fenômeno da convecção térmica para a dissipação do ar e seus poluentes.
- C) mais quentes que as mais próximas da superfície do planeta, impossibilitando o fenômeno da condução térmica para a dissipação do ar e seus poluentes.
- D) mais frias que as mais próximas da superfície do planeta, impossibilitando o fenômeno da condução térmica para a dissipação do ar e seus poluentes.

28. Considerando uma situação hipotética na qual viagens em voos internacionais fossem realizadas a velocidades próximas da velocidade da luz no vácuo, um piloto de avião, trabalhando diariamente nesses voos, envelheceria

- A) mais rapidamente que seu irmão gêmeo, que nunca viajou de avião. A explicação para esse fato está de acordo com a dilatação do tempo, um dos postulados fundamentais da relatividade restrita.
- B) mais rapidamente que seu irmão gêmeo, que nunca viajou de avião. A explicação para esse fato está de acordo com a dilatação do tempo, uma das consequências dos postulados da relatividade restrita.
- C) mais lentamente que seu irmão gêmeo, que nunca viajou de avião. A explicação para esse fato está de acordo com a dilatação do tempo, um dos postulados fundamentais da relatividade restrita.
- D) mais lentamente que seu irmão gêmeo, que nunca viajou de avião. A explicação para esse fato está de acordo com a dilatação do tempo, uma das consequências dos postulados da relatividade restrita.

29. Em uma atividade prática experimental, um estudante mediu a massa e as dimensões de uma folha de papel modelo A4, encontrando as informações listadas abaixo.

- Massa: 4,9 gramas
- Comprimento: 29,7 cm
- Largura: 21,1 cm

Sabendo que a embalagem do papel A4 contém a informação 75 g/m², o erro percentual cometido pelo estudante ao calcular a densidade superficial dessa folha será de, aproximadamente,

- A) 32%.
- B) 4%.
- C) 16%.
- D) 8%.

30. Considerando as leis da termodinâmica,

- A) a entropia é uma função de estado e seu valor permanece constante em um sistema termicamente isolado do ambiente externo.
- B) a 2ª Lei estabelece que qualquer transformação termodinâmica é possível, desde que haja conservação de energia.
- C) o rendimento de uma máquina térmica funcionando no ciclo de Carnot é o maior valor teórico que alcançaria uma máquina térmica reversível ideal.
- D) o rendimento de um refrigerador funcionando em um ciclo de Carnot é muito baixo, ao contrário da máquina térmica, cujo rendimento é máximo.

31. A função energia potencial gravitacional (U), originada a partir de uma força conservativa aplicada sobre uma partícula que se movimenta em linha reta, cujas posições são representadas pela variável x , é dada pela equação abaixo

$$U(x) = -10,0 \cdot \left(\frac{a}{x^2} - \frac{b}{x^4} \right)$$

Considere que os parâmetros a e b valem, respectivamente, 1,00 kg.m⁴/s² e 4,0 kg.m⁶/s² e que U e x são, respectivamente, medidos em joule e metro.

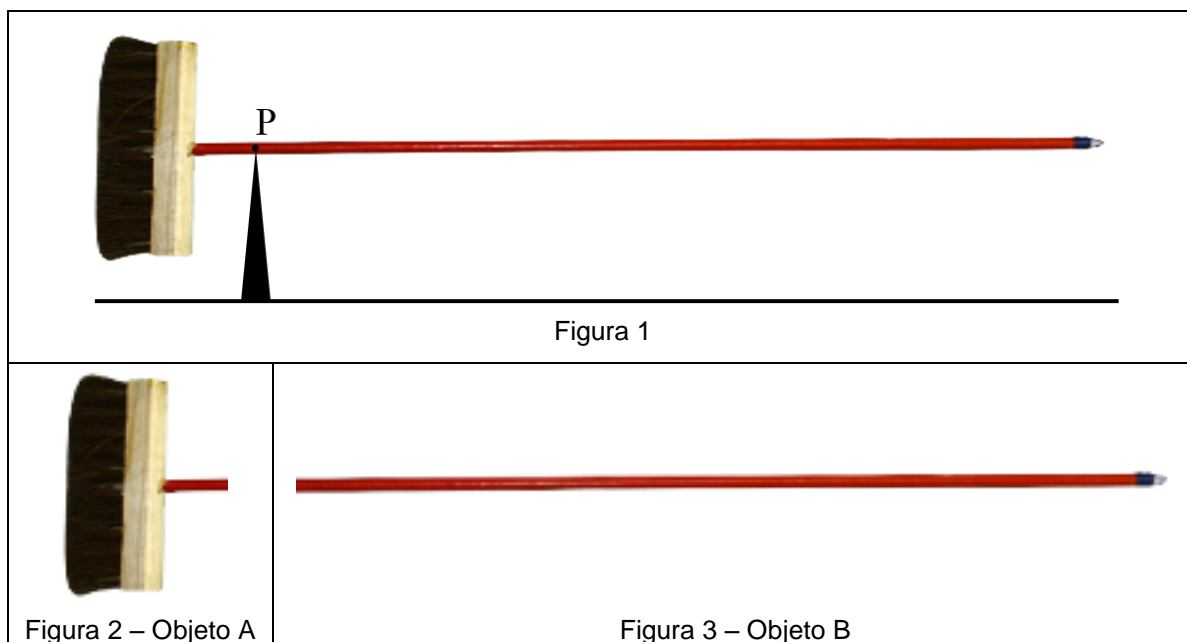
Com base nessas informações e sabendo que essa partícula se movimenta em linha reta, sob ação apenas dessa força, entre as posições $x_1 = 1,00 \text{ m}$ e $x_2 = 2,00 \text{ m}$, é correto afirmar:

- A) a energia potencial da partícula aumenta em 300 J e o módulo da força resultante aumenta em 138 N.
- B) a energia cinética da partícula diminui em 30,0 J e o módulo da força resultante aumenta em 142 N.
- C) a energia cinética da partícula aumenta em 30,0 J e o módulo da força resultante diminui em 138 N.
- D) a energia potencial diminui em 300 J e o módulo da força resultante diminui em 142 N.

32. Um planeta do Sistema Solar tem máxima velocidade de rotação sideral quando está mais próximo do Sol (periélio) e mínima quando está mais distante (afélio). Esse é um fenômeno que pode ser explicado pela Segunda Lei de Kepler e ocorre porque, quando o planeta se aproxima do Sol,

- A) o momento angular do sistema Sol+planeta e o momento de inércia do planeta em relação ao Sol se conservam.
- B) o momento angular do sistema Sol+planeta se conserva e o momento de inércia do planeta em relação ao Sol aumenta.
- C) o momento angular do sistema Sol+planeta diminui e o momento de inércia do planeta em relação ao Sol aumenta.
- D) o momento angular do sistema Sol+planeta se conserva e o momento de inércia do planeta em relação ao Sol diminui.

33. Considere a vassoura da Figura 1 abaixo em equilíbrio estático, em uma posição horizontal, apoiada apenas no ponto P. Dividindo essa vassoura em dois pedaços, exatamente no ponto P, obtêm-se os objetos A e B, conforme as figuras 2 e 3.



Fonte: FUNCERN, 2015.

Com base nessas informações e considerando que o cabo da vassoura tem uma distribuição uniforme de massa, é correto afirmar que

- A) a massa do objeto A é maior que o objeto B.
 B) a densidade do objeto A é igual à do objeto B.
 C) a massa do objeto A é igual à do objeto B.
 D) a densidade do objeto A é maior que o objeto B.
34. O estudo da dilatação térmica linear e superficial, para pequenas variações de temperatura, pode ser representado de forma reduzida pelas equações I e II, expostas abaixo.

$$\Delta L = L_0 \alpha \Delta t \text{ (I)}$$

Equação I

$$\Delta A = 2A_0 \alpha \Delta t \text{ (II)}$$

Equação II

Nessas equações, considere:

- ΔL = dilatação térmica linear;
- ΔA = dilatação térmica superficial;
- L_0 = comprimento inicial;
- A_0 = área inicial;
- α = coeficiente de dilatação térmica linear; e
- Δt = variação de temperatura.

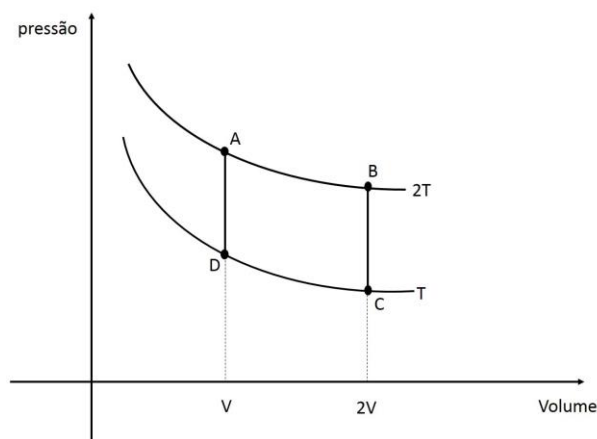
A equação II pode ser obtida a partir da equação I, combinada com qualquer área de uma figura plana, com a supressão da parcela

- A) $A_0 \alpha \Delta t^2$.
 B) $A_0 \alpha^2 \Delta t$.
 C) $(A_0 \alpha \Delta t)^2$.
 D) $A_0 \alpha^2 \Delta t^2$.

35. Uma granada de 800 g utilizada em treinamentos militares é arremessada com velocidade de 45 km/h, a 2,0 metros de altura do solo, formando, com a horizontal, um ângulo de 53° . Quando esse projétil atinge o ponto mais alto da trajetória, ocorre uma explosão dividindo-o em duas partes. Imediatamente após a explosão, o primeiro pedaço tem 600 g e possui velocidade de 90 km/h no sentido oposto ao sentido do movimento do projétil imediatamente antes da explosão.

Considerando a aceleração da gravidade igual a 10 m/s^2 , $\cos 53^\circ = 0,60$ e $\sin 53^\circ = 0,80$ e considerando também que não houve interferência da resistência do ar durante todo o movimento, o segundo pedaço atinge novamente a altura de lançamento

- A) 2,0 segundos depois que a granada é lançada, a uma distância de 105,0 metros do ponto de lançamento.
- B) 2,0 segundos depois que a granada é lançada, a uma distância de 112,5 metros do ponto de lançamento.
- C) 1,0 segundo depois que a granada é lançada, a uma distância de 112,5 metros do ponto de lançamento.
- D) 1,0 segundo depois que a granada é lançada, a uma distância de 105,0 metros do ponto de lançamento.
36. O diagrama $p \times V$ (pressão versus volume), abaixo, apresenta uma transformação gasosa cíclica $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$ sofrida por n moles de um gás ideal. As transformações $A \rightarrow B$ e $C \rightarrow D$ são isotérmicas cujas temperaturas absolutas valem, respectivamente, $2T$ e T .



Fonte: FUNCERN, 2015.

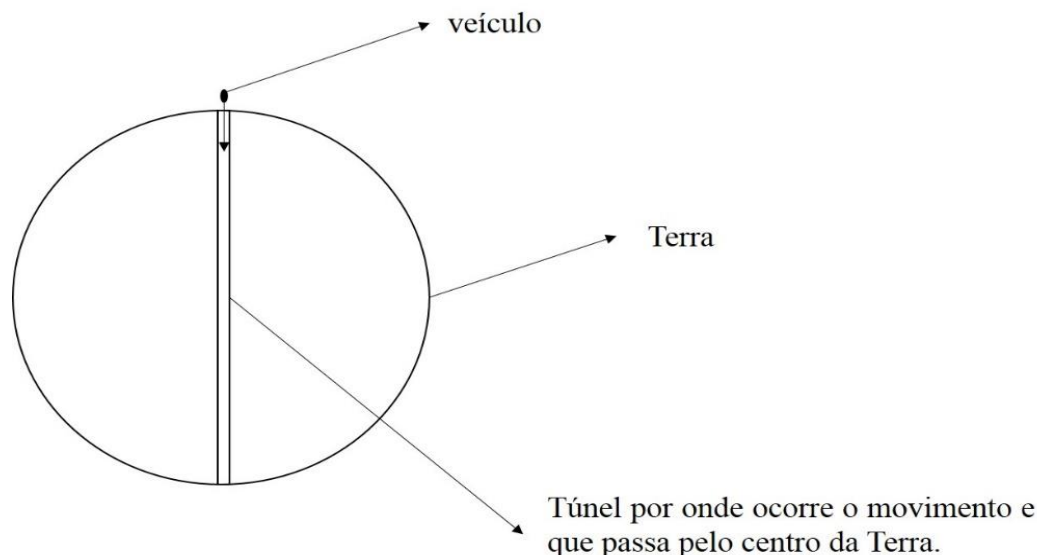
Considerando R a constante de Clayperon e \ln o logaritmo natural, popularmente denominado de logaritmo neperiano, é correto afirmar que, nessa transformação, o gás foi submetido a um trabalho igual a

- A) $4nRT \ln(2)$.
- B) $3nRT \ln(2)$.
- C) $2nRT \ln(2)$.
- D) $nRT \ln(2)$.

37. Durante um vendaval, uma janela de vidro de uma casa é quebrada devido à ação do vento na face externa.

Considerando que essa janela estava corretamente vedada, a explicação para ela ter quebrado é:

- A) o fluxo de ar externo à janela aumentou a pressão externa, formando-se, a partir daí, um gradiente de pressão entre o exterior e o interior.
- B) o vento produziu forças de cisalhamento, paralelas ao exterior da janela, gerando um torque que a fez girar.
- C) o fluxo de ar externo à janela reduziu a pressão externa, formando-se, a partir daí, um gradiente de pressão entre o interior e o exterior.
- D) o vento produziu forças de cisalhamento, perpendiculares ao exterior da janela, gerando um torque que a fez girar.
38. A “queda” é um veículo criado pelos escritores de ficção científica. Consiste no transporte de pessoas entre dois pontos diametralmente opostos da superfície da Terra, pelo interior do planeta. Esse veículo é abandonado em um ponto da superfície terrestre e “cai” em linha reta, aumentando de velocidade até chegar ao centro da Terra, desacelerando a partir daí, até atingir o repouso do outro lado do planeta, conforme figura abaixo



Fonte: FUNCERN, 2015.

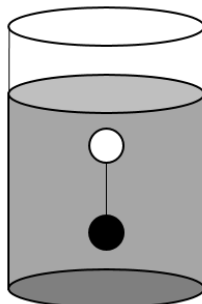
Considere que

- $\pi=3,1$
- a massa da Terra é uniformemente distribuída e igual a $6,0 \times 10^{24}$ kg;
- o diâmetro da Terra é de 12.800 km;
- a constante de Gravitação Universal é $6,7 \times 10^{-11}$ Nm²/kg²;
- o movimento de queda desse veículo ocorre apenas sob a ação das forças gravitacionais; e
- o veículo suporta as altas temperaturas do interior da Terra.

A partir das informações apresentadas, o tempo de viagem do veículo entre os dois pontos diametralmente opostos da superfície da Terra é de, aproximadamente,

- A) 42 minutos.
- B) 60 minutos.
- C) 83 minutos.
- D) 120 minutos.

39. A figura abaixo mostra duas esferas homogêneas de mesmo volume e de materiais diferentes, completamente mergulhadas em água parada e unidas por um fio inextensível. Na situação apresentada, as esferas encontram-se em repouso e o fio está tensionado.



Fonte: FUNCERN, 2015.

Considerando as informações apresentadas,

- A) a massa específica da substância da esfera mais próxima da superfície da água é a média aritmética entre as massas específicas da substância que forma a esfera mais profunda e da água.
- B) a massa específica da substância da esfera mais profunda é a média aritmética entre as massas específicas da substância que forma a esfera mais próxima da superfície da água e da própria água.
- C) o módulo da tensão no fio forma um par ação e reação e é a média aritmética dos módulos dos pesos das esferas.
- D) o módulo do empuxo sofrido por cada esfera é o mesmo e é obtido a partir da média aritmética dos módulos dos pesos de cada uma delas.
40. Um estudante utiliza um calorímetro real para medir o calor específico de um metal a partir do experimento descrito abaixo.

Experimento:

Misturam-se 100 g do metal no interior do calorímetro, ambos a temperatura ambiente de 30 °C, com 100 g de água líquida a 100 °C, substância cujo calor específico é de 1,0 cal/g°C. A temperatura de equilíbrio encontrada é de 98 °C.

Nesse contexto, o experimento apresentado foi

- A) adequado para calcular o calor específico do metal, com precisão, cujo valor é maior que 0,029 cal/g °C.
- B) adequado para calcular o calor específico do metal, com precisão, cujo valor é igual a 0,029 cal/g °C.
- C) inadequado para calcular o calor específico do metal, com precisão, cujo valor é menor que 0,029 cal/g °C.
- D) inadequado para calcular o calor específico do metal, com precisão, cujo valor é igual a 0,029 cal/g °C.

RASCUNHO

RASCUNHO