



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE PERNAMBUCO
CONCURSO PÚBLICO PARA PROFESSOR DE ENSINO BÁSICO, TÉCNICO E
TECNOLÓGICO
EDITAL Nº 12/2009-GR

PROVA ESCRITA
**Ciências da Natureza, Matemática
e suas Tecnologias - (310 / 335)**
Disciplina: **FÍSICA**

INFORMAÇÕES AO CANDIDATO

Você está recebendo:

- um Caderno de Provas;
- um Cartão-Resposta.

CADERNO DE PROVA

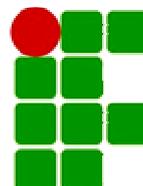
O Caderno de Provas contém 40 (quarenta) questões objetivas, sendo 10 (dez) de Conhecimentos Pedagógicos e 30 (trinta) de Conhecimentos Específicos, numeradas de 01 a 40 e apresentadas no formato de múltipla escolha. Cada questão possui cinco alternativas, das quais **apenas uma** corresponde à resposta solicitada. Verifique se o seu caderno está completo.

CARTÃO-RESPOSTA

Na parte superior do Cartão-Resposta, estão impressos: o nome do candidato, o seu número de inscrição e do documento de identidade. Confira seus dados. Qualquer irregularidade, comunique ao fiscal. Leia, atentamente, as instruções de preenchimento contidas no Cartão-Resposta. Em hipótese alguma, dobre, amasse ou rasure o Cartão-Resposta. Não marque mais de uma resposta para a mesma questão, pois, se assim proceder, esta será anulada. O Cartão-Resposta não poderá ser substituído.

OBSERVAÇÕES:

1. Não caberá aos fiscais dirimir quaisquer dúvidas sobre o conteúdo da Prova Escrita.
2. A Prova Escrita tem duração de até 03 (três) horas. Por razões de segurança do concurso, o candidato só poderá deixar o recinto da prova após, no mínimo, uma hora do seu início.
3. Os 03 (três) últimos candidatos deverão permanecer na sala de prova até que todos tenham terminado, podendo dela retirar-se concomitantemente.
4. O Caderno de Provas e o Cartão-Resposta deverão ser devolvidos ao fiscal da sala.



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
PERNAMBUCO

CONHECIMENTO PEDAGÓGICO

1. “A Pedagogia Renovada agrupa correntes que advogam a renovação escolar, apoiando-se à Pedagogia Tradicional”(LIBÂNEO, 2005). É característica desse movimento:

- a) Ação de agentes externos na formação discente.
- b) Predomínio da palavra do professor.
- c) Transmissão do saber constituído.
- d) Valorização do objeto de conhecimento.
- e) Valorização da criança dotada de liberdade, iniciativa e interesses próprios.

2. As tendências pedagógicas originam-se de movimentos sociais e filosóficos, num dado momento histórico, e acabam por propiciar a união das práticas didático-pedagógicas com os desejos e aspirações da sociedade de forma a favorecer o conhecimento, sem, contudo, querer ser uma verdade única e absoluta. Seu conhecimento se reveste de especial importância para o professor que deseja construir sua prática. Em relação às diversas tendências pedagógicas, relacione a primeira coluna com a segunda.

- (1) Escola Tradicional () A escola é vista como instrumento de reprodução das condições sociais impostas pela organização capitalista.
- (2) Escola Nova () É mais valorizado o processo de aprendizagem e não diretamente o ensino.
- (3) Escola Libertadora () O ensino consiste no confronto entre os conhecimentos sistematizados com as experiências sócio-culturais e a vida concreta dos alunos.
- (4) Escola Crítica-Social () O trabalho escolar não se assenta, prioritariamente, nos conteúdos de ensino já sistematizados, ocorrem discussões e ações práticas sobre aspectos da realidade social imediata.
- (5) Escola Dualista () Transmissão da cultura geral, formação do raciocínio, treino da mente e da vontade.

A seqüência CORRETA de números, de cima para baixo, é:

- a) 3, 1, 5, 2, 4
- b) 5, 2, 4, 3, 1
- c) 3, 1, 4, 2, 5
- d) 3, 5, 2, 4, 1
- e) 4, 3, 2, 1, 5

3. Considerando que os diferentes tipos de relação existentes entre as disciplinas permitem adotar determinadas terminologias, a Interdisciplinaridade pode ser conceituada como:

- a) A confrontação de disciplinas que fazem emergir novos dados que se articulam entre si, oferecendo uma nova visão da realidade.
- b) A interação de duas ou mais disciplinas com transferências de informações entre elas, podendo originar um novo campo de conhecimento.
- c) A intercomunicação entre as disciplinas, tratando efetivamente de um tema/objetivo comum.
- d) A justaposição das disciplinas de forma somativa, de modo a acumular os conteúdos curriculares.
- e) A organização de conteúdos escolares em matérias independentes, sem vinculação de conhecimento.

4. “Currículo é um termo muitas vezes utilizado para se referir aos programas de conteúdos de cada disciplina” (Parâmetros Curriculares Nacionais). Currículo significa também

- a) discussões e elaborações de conteúdo.
- b) diversos contextos da Pedagogia.
- c) expressão de princípios e metas do projeto educativo.
- d) flexibilidade de conteúdos propostos.
- e) organização da matéria a ser estudada.

5. Segundo Vasconcelos, um dos pontos de maior ênfase para os professores, em escolas com problemas de gestão, é a falta de uma linha comum de atuação. Isso ocorre devido à ausência de um:

- a) Conselho escolar
- b) Compromisso da escola
- c) Planejamento estratégico
- d) Planejamento participativo
- e) Projeto político pedagógico

6. Assinale a alternativa que apresenta os elementos caracterizadores da avaliação escolar, numa perspectiva diagnóstica.
- Ferramenta de mensuração quantitativa e registro da trajetória escolar.
 - Instrumento disciplinador de condutas cognitivas e sociais no contexto da escola.
 - Instrumento de reconhecimento dos progressos e dificuldades e que auxilia nas decisões em relação às atividades didáticas.
 - Mecanismo de controle e registro do aproveitamento escolar do discente.
 - Verificações qualitativas, através da auto-avaliação, com o objetivo de identificar as situações de problemas na classe.
7. As informações obtidas por intermédio do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES) serão utilizadas pelas IES, para orientação da sua eficácia institucional e efetividade acadêmica e social. Nesse sentido, o principal objetivo do SINAES é
- a aprendizagem institucional.
 - a autonomia institucional.
 - a competitividade interinstitucional.
 - a comparatividade institucional.
 - o ranking interinstitucional.
8. Assinale a alternativa CORRETA com relação ao estabelecido na LDB nº 9394/96 para a Educação Profissional.
- A Difusão do conhecimento sistematizado como possibilidade de aperfeiçoamento profissional ocorre através do domínio da escrita e do cálculo.
 - A Educação Profissional deverá ser integrada às diferentes formas de educação, ao trabalho, à ciência e à tecnologia, de modo a permitir o desenvolvimento permanente das aptidões do educando para o ingresso na vida produtiva.
 - O aprimoramento da preparação básica para o trabalho e à cidadania, promovendo o desenvolvimento do espírito crítico criativo.
 - O desenvolvimento da cultura e do espírito criativo para desenvolver a autonomia intelectual e metodologias de avaliação.
 - O domínio de técnicas que permitam a progressão sistemática para o ensino científico em busca da autonomia intelectual.
9. De acordo com o art. 1º do Decreto nº 5840/2006, o Programa Nacional de Integração da Educação Profissional à Educação Básica, na modalidade de Educação de Jovens e Adultos - PROEJA poderá ser articulado ao
- Ensino Fundamental.
 - Ensino Médio.
 - Ensino Superior.
 - Ensino Fundamental ou ao Ensino Médio.
 - Ensino Fundamental, Médio e Superior.
10. A Pedagogia de Projetos se coloca como uma das expressões da concepção globalizada que permite aos alunos analisar os problemas, as situações e os acontecimentos dentro de um contexto e em sua totalidade, utilizando, para isso, os conhecimentos presentes nas disciplinas e sua experiência sócio-cultural. São características da perspectiva globalizante:
- Basear-se, fundamentalmente, nos problemas e atividades apresentadas nas unidades dos livros didáticos.
 - O conhecimento como acúmulo de fatos e informações isoladas.
 - O conhecimento como instrumento para compreensão e possível intervenção na realidade.
 - O professor como interventor no processo de aprendizagem dos alunos, criando situações problematizadoras, introduzindo novas informações.
 - Proposta de atividades abertas, dando possibilidade de os alunos estabelecerem suas próprias estratégias.

Estão CORRETAS, apenas:

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

11. Uma partícula descreve um movimento em que o vetor posição é dado por:
 $\mathbf{p}(t) = (t^3 - 2.t^2 + 4.t - 2)\mathbf{i} + (t^2 + 2.t - 3)\mathbf{j} + (2.t^2 - 4.t + 1)\mathbf{k}$, válido no SI. A expressão cartesiana do vetor posição quando o vetor velocidade da partícula estiver paralelo ao plano xy, é:
- $\mathbf{p} = \mathbf{i} - \mathbf{k}$
 - $\mathbf{p} = 3\mathbf{i} - 4\mathbf{j}$
 - $\mathbf{p} = \mathbf{i} - \mathbf{j}$
 - $\mathbf{p} = -\mathbf{j} + \mathbf{k}$
 - $\mathbf{p} = 4\mathbf{i} + 3\mathbf{j}$
12. Uma bola é arremessada verticalmente para baixo, com velocidade de 30 m/s, de um ponto situado a 5 m de altura. Choca-se com o solo e volta até o ponto de lançamento. Desprezando a resistência do ar e adotando $g = 10 \text{ m/s}^2$, podemos concluir que o coeficiente de restituição entre a bola e o solo valha:
- $e = 1$
 - $e = 10^{1/2}$
 - $e = 10^{-1/2}$
 - $e = 0$
 - $e = 0,5$
13. Imagine um canhão disparando projéteis sobre uma superfície plana e horizontal. Admita que o campo gravitacional seja constante ao longo do trajeto do projétil e que a resistência do ar seja desprezível. A respeito de tais informações sobre lançamento de projétil é correto afirmar que:
- O módulo do vetor velocidade no ponto mais alto da trajetória é nulo.
 - Para uma dada velocidade de lançamento, o alcance horizontal atingido pelo projétil, com um ângulo de tiro de 60° , é maior do que com um ângulo de tiro de 30° .
 - Na metade do alcance horizontal, o módulo do vetor velocidade é mínimo e diferente de zero.
 - O módulo do vetor velocidade é mínimo ao se chocar com a superfície.
 - O módulo do vetor aceleração do projétil, na direção horizontal, é constante e diferente de zero.
14. Os buracos-negros, previstos pela 1ª vez por Oppenheimer e Sneyder, em 1939, são, de acordo com a teoria da Relatividade Geral, astros cujas densidades são tão altas que a atração gravitacional em sua vizinhança é tão intensa que nada lhe pode escapar, nem mesmo a luz ou qualquer outra radiação eletromagnética. Usando a Mecânica Newtoniana, quando uma estrela de massa 4,5 vezes maior do que a massa do Sol, $M_s = 2,0.10^{30} \text{ kg}$, no seu processo de envelhecimento evolui para um buraco-negro, o seu raio diminui para:
 Dados: Adote $G = 6,67.10^{-11} \text{ N.m}^2.\text{kg}^{-2}$ e $C = 3,0.10^8 \text{ m.s}^{-1}$
- $R < 1,334.10^7 \text{ km}$
 - $R < 2,96 \text{ km}$
 - $R < 13,34 \text{ km}$
 - $R < 1,48 \text{ km}$
 - $R < 4,47 \text{ km}$

15. Seja M a massa da Terra, R o seu raio e T o seu período de rotação. Sobre satélite geostacionário é correto afirmar que:

- a) O satélite deve estar numa altitude $h = \sqrt[3]{\frac{GMT^2}{4\pi^2}} - R$ e descrevendo uma órbita polar.
- b) O satélite deve estar numa altitude $h = \sqrt[3]{\frac{GMT^2}{4\pi^2}} - R$ e descrevendo uma órbita equatorial.
- c) O satélite deve estar numa altitude $h = R$ e descrevendo uma órbita equatorial.
- d) O satélite deve estar numa altitude $h = \sqrt[3]{\frac{GMT^2}{4\pi^2}} + R$ e descrevendo uma órbita polar.
- e) O satélite deve estar numa altitude $h = \sqrt[3]{\frac{GMT^2}{4\pi^2}} + R$ e descrevendo uma órbita equatorial.

16. Uma estação espacial descreve uma órbita circular de raio r quando dispara uma sonda, no mesmo sentido da velocidade da estação, que passa a descrever uma órbita elíptica cuja distância máxima para o centro da Terra seja $4r$. Sendo M a massa da Terra, m a massa da sonda e G a constante da Gravitação Universal e adotando o centro da Terra como origem de um referencial inercial, é correto afirmar, que o trabalho da resultante das forças não-conservativas é igual a:

- a) $\mathfrak{T}_{R_{nc}} = 0,3 \frac{GMm}{r}$
- b) $\mathfrak{T}_{R_{nc}} = 0,8 \frac{GMm}{r}$
- c) $\mathfrak{T}_{R_{nc}} = 0,5 \frac{GMm}{r}$
- d) $\mathfrak{T}_{R_{nc}} = -0,5 \frac{GMm}{r}$
- e) $\mathfrak{T}_{R_{nc}} = -\frac{GMm}{8r}$

17. Analise as afirmativas abaixo, sobre forças conservativas e não-conservativas.

- I. A força elástica dissipa energia mecânica em forma de calor, quando realiza trabalho resistente.
- II. A força peso é conservativa.
- III. O trabalho da força peso depende da trajetória na qual o corpo é levado da posição inicial para a posição final.
- IV. O trabalho de uma força conservativa mede a menos de um sinal a variação da energia potencial associada à mesma, ou seja: $\mathfrak{T}_{F_c} = -\Delta E_p$.
- V. A força centrípeta é conservativa.

Com relação às afirmativas, assinale a alternativa correta.

- a) Só a V é verdadeira.
- b) Todas são verdadeiras.
- c) Somente a V é falsa.
- d) Apenas II e IV são verdadeiras.
- e) Todas são falsas.

18. Analise as afirmativas abaixo, sobre Dinâmica dos Fluidos.

- I. Quando um fluido flui em regime estacionário, a velocidade do fluido num ponto do espaço varia com o passar do tempo.
- II. A fumaça que sai de um cigarro aceso num cinzeiro, num ambiente sem corrente de ar, descreve um escoamento laminar no início e, logo após, um escoamento turbulento.
- III. A equação da continuidade diz que a vazão é constante num fluxo em regime estacionário.
- IV. A equação de Bernoulli diz que a relação: $p + \frac{\mu \cdot v^2}{2} + \mu \cdot g \cdot h = \text{cte}$, é válida só para um fluxo de um fluido em regime permanente.
- V. Uma baleia, ao se deslocar sob a água, a diferença de pressão entre os pontos da parte superior e inferior da mesma varia com sua velocidade, criando assim uma força de sustentação, que ajuda na navegabilidade da mesma.

Tomando como base a análise das afirmativas, assinale a alternativa correta.

- a) Somente a I está correta.
- b) Todas são verdadeiras.
- c) Todas são falsas.
- d) Apenas I e IV são falsas.
- e) Exceto a I, todas as outras são verdadeiras.

19. Quatro partículas de massas $m_1 = 1,0 \text{ kg}$, $m_2 = 2 \text{ kg}$, $m_3 = 3 \text{ kg}$ e $m_4 = 4,0 \text{ kg}$, descrevem movimentos no plano xy, em que seus vetores posições são dados por: $\mathbf{p}_1(t) = (10 - 4t + 2t^2)\mathbf{i} + (10 - 2t)\mathbf{j}$, $\mathbf{p}_2(t) = (4 - 10t + 5t^2)\mathbf{i} + (2 - 2t + 4t^2)\mathbf{j}$, $\mathbf{p}_3(t) = (-3 - 6t)\mathbf{i} + (2 - 6t + 4t^2)\mathbf{j}$ e $\mathbf{p}_4(t) = (2 - 2t + 3t^2)\mathbf{i} + (4 - 6t + 5t^2)\mathbf{j}$, válidos no SI. Podemos concluir a respeito desse sistema, para o instante $t = 1 \text{ s}$, que:

- a) As expressões cartesianas dos vetores velocidade e aceleração do centro de massa valham, respectivamente, $\mathbf{V}_{\text{CM}} = -0,2 \mathbf{i} + 3,2 \mathbf{j}$ e $\mathbf{A}_{\text{CM}} = 4,8 \mathbf{i} + 8,0 \mathbf{j}$ e o sistema é mecanicamente isolado.
- b) As expressões cartesianas dos vetores velocidade e aceleração do centro de massa valham, respectivamente, $\mathbf{V}_{\text{CM}} = -0,2 \mathbf{i} + 3,2 \mathbf{j}$ e $\mathbf{A}_{\text{CM}} = 4,8 \mathbf{i} + 8,0 \mathbf{j}$ e o sistema não é mecanicamente isolado.
- c) As expressões cartesianas dos vetores velocidade e aceleração do centro de massa valham, respectivamente, $\mathbf{V}_{\text{CM}} = -0,5 \mathbf{i} + 2,5 \mathbf{j}$ e $\mathbf{A}_{\text{CM}} = 5,0 \mathbf{i} + 6,5 \mathbf{j}$ e o sistema é mecanicamente isolado.
- d) As expressões cartesianas dos vetores velocidade e aceleração do centro de massa valham, respectivamente, $\mathbf{V}_{\text{CM}} = -0,5 \mathbf{i} + 2,5 \mathbf{j}$ e $\mathbf{A}_{\text{CM}} = 5,0 \mathbf{i} + 6,5 \mathbf{j}$ e o sistema não é mecanicamente isolado.
- e) As expressões cartesianas dos vetores velocidade e aceleração do centro de massa valham, respectivamente, $\mathbf{V}_{\text{CM}} = 2,0 \mathbf{i} + 3,2 \mathbf{j}$ e $\mathbf{A}_{\text{CM}} = 48,0 \mathbf{i} + 80,0 \mathbf{j}$ e o sistema não é mecanicamente isolado.

20. O Titanic naufragou em 15 de Abril de 1912, no Atlântico Norte, num local onde a profundidade é de aproximadamente 3784 m. O Dr. Robert Ballard do *Woods Hole*, em 1 de Setembro de 1985, encontrou os destroços do Titanic, usando o submersível *Alvin*. O *Alvin* tem casco de liga de titânio e é capaz de suportar as altas pressões externas daquela profundidade, mantendo os seus ocupantes num ambiente de pressão normal 1 atm. Suponha que uma vigia (janela) do *Alvin* tenha área de 800 cm^2 , a ordem de grandeza da força que o casco exerce sobre a vigia, F_{cv} , naquela profundidade é, em N, aproximadamente:

Dados: $g = 10 \text{ m/s}^2$, $1 \text{ atm} = 1,0 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ e $\mu_{\text{água}} = 1,03 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$

- a) 10^4
- b) 10^5
- c) 10^6
- d) 10^7
- e) 10^8

21. Quando a luz não polarizada reflete-se num dióptro-plano, como ar e água, cujos índices de refração são respectivamente, 1,0 e 4/3, a luz refletida é parcialmente polarizada. O grau de polarização depende do ângulo de incidência e dos índices de refração. Chamamos ângulo de polarização θ_p , ao ângulo de incidência onde a luz refletida é totalmente polarizada. A respeito disso, a condição entre os raios incidente, refletido e refratado e o ângulo de polarização, para que haja polarização total no caso desse dióptro é:

a) O ângulo entre o raio refletido e o raio refratado é de 45° e o ângulo de polarização θ_p é tal que

$$\operatorname{tg} \theta_p = \frac{2\sqrt{2}}{3-2\sqrt{2}}.$$

b) O ângulo entre o raio incidente e o raio refletido é de 90° e o ângulo de polarização θ_p é tal que $\operatorname{tg} \theta_p = 1$.

c) O ângulo entre o raio refletido e o raio refratado é de 60° e o ângulo de polarização θ_p é tal que $\operatorname{tg} \theta_p = 2\sqrt{3}$.

d) O ângulo entre o raio refletido e o raio refratado é de 90° e o ângulo de polarização θ_p é tal que $\operatorname{tg} \theta_p = \frac{4}{3}$.

e) O ângulo entre o raio refletido e o raio refratado é de 30° e o ângulo de polarização θ_p é tal que

$$\operatorname{tg} \theta_p = \frac{2}{3-2\sqrt{3}}.$$

22. Analise as afirmativas abaixo, sobre Estática e Dinâmica do Corpo Rígido.

I. Quando um corpo rígido está em equilíbrio sob a ação de um sistema de n forças, temos que a soma algébrica dos módulos de suas forças é nula, ou seja: $\sum_{i=1}^n F_i = 0$.

II. Quando um corpo rígido está em equilíbrio sob a ação de um sistema de n forças, temos que: $\sum_{i=1}^n \vec{M}_{F_i}^0 = \vec{0}$,

onde $\vec{M}_{F_i}^0$ é o vetor momento da i -ésima força em relação ao pólo (O), ponto situado no corpo.

III. Duas bolas de massas iguais e de mesmo tamanho feitas de materiais diferentes são largadas de um mesmo nível num plano inclinado, aquela que chega primeiro na base do plano inclinado, tem maior momento de inércia.

IV. Se \mathbf{r} é o vetor posição do ponto de aplicação de uma força \mathbf{F} em relação a um pólo, ponto qualquer do corpo, o momento de \mathbf{F} em relação ao pólo O é máximo quando \mathbf{r} e \mathbf{F} forem paralelos.

V. Ao se jogar uma bola sobre uma mesa, esta descreve um movimento que tem duas etapas: um deslizamento e um rolamento. Na etapa de deslizamento, a mesma desliza descrevendo um movimento constituído de rotação e translação e neste deslocamento a velocidade do ponto da bola, que está instantaneamente em contato com a mesa, é nulo.

Assinale a alternativa correta, tomada por base análise dessas afirmativas.

- a) Todas estão corretas.
- b) Só a II é verdadeira.
- c) Todas são falsas.
- d) Só a III é verdadeira.
- e) Apenas II, III e V são verdadeiras.

23. Uma partícula descreve um MHS de amplitude 2 m e período $T = 0,5$ s. Sabe-se que para $t = 0$ sua elongação é 1,0 m e o movimento é progressivo retardado. Sendo assim, a função horária do espaço desse movimento pode ser dada por:

- a) $S = 1,0 \cdot \cos(4\pi t + \pi/3)$
- b) $S = 2,0 \cdot \cos(4\pi t + \pi/3)$
- c) $S = 1,0 \cdot \cos(4\pi t - \pi/3)$
- d) $S = 2,0 \cdot \cos(4\pi t - 5\pi/3)$
- e) $S = 2,0 \cdot \cos(4\pi t + 5\pi/3)$

24. Num meio elástico bidimensional, existem duas fontes de ondas coerentes que vibram de acordo com as funções $y_1 = A \sin(kr_1 - \omega t)$ e $y_2 = A \cos(kr_2 - \omega t)$, onde A é a amplitude comum das ondas, $k = \frac{2\pi}{\lambda}$ é o número de ondas, $\omega = 2\pi/T$ é a pulsação da onda, r_1 e r_2 são os módulos dos vetores posições do ponto P para as respectivas fontes. Sendo assim, é correto afirmar que:

- a) Se a diferença de caminho, $\Delta r = r_1 - r_2$, for $\Delta r = \frac{(4n+1)\lambda}{4}$ onde $n \in Z$, a interferência é construtiva.
- b) Se a diferença de caminho, $\Delta r = r_1 - r_2$, for $\Delta r = \frac{(4n+1)\lambda}{4}$ onde $n \in Z$, a interferência é destrutiva.
- c) Se a diferença de caminho, $\Delta r = r_1 - r_2$, for $\Delta r = n\lambda$ onde $n \in Z$, a interferência é construtiva.
- d) Se a diferença de caminho, $\Delta r = r_1 - r_2$, for $\Delta r = \frac{(2n+1)\lambda}{2}$ onde $n \in Z$, a interferência é destrutiva.
- e) Se a diferença de caminho, $\Delta r = r_1 - r_2$, for $\Delta r = \frac{(2n+1)\lambda}{2}$ onde $n \in Z$, a interferência é construtiva.

25. Seja ρ a densidade volumétrica de uma corda, v a velocidade de propagação da onda na corda, f a frequência da fonte geradora de pulsos na corda e A a amplitude da onda. Mostra-se que a intensidade da onda se relaciona com essas grandezas conforme a equação:

- a) $I = 4\pi^2 \rho \cdot v \cdot f^2 A^2$
- b) $I = 2\pi^2 \rho \cdot v \cdot f^2 A^2$
- c) $I = 0,25\pi^{-1} \rho \cdot v \cdot f^2 A^2$
- d) $I = 0,5\pi^{-2} \rho \cdot v \cdot f^2 A^2$
- e) $I = 0,5\pi \rho \cdot v \cdot f^2 A^2$

26. O aumento do comprimento de onda de fótons que sofreram dispersão de Compton corresponde a 50% do valor do comprimento de onda Compton. Então podemos concluir que o ângulo de dispersão vale:

- a) 30°
- b) 45°
- c) 15°
- d) 60°
- e) 75°

27. Uma partícula move-se com velocidade $0,6C$ ao longo do eixo x' do referencial S' que está se movendo no sentido positivo do eixo x do referencial S . Esta mesma partícula está se movendo com velocidade $0,9C$ ao longo do eixo x do referencial S . Qual é a velocidade de S' com relação a S ?

- a) $0,65C$
- b) $0,8C$
- c) $0,5C$
- d) $0,75C$
- e) $0,6C$

28. Considere um anel de raio R e carga q uniformemente distribuída e que um elétron de massa m e carga “ e ” seja lançado ao longo de seu eixo, nas proximidades do centro, de modo que o elétron efetue pequenas oscilações. Sendo assim, é correto afirmar que o período de oscilação do elétron tem valor aproximado por:

- a) $\sqrt{\frac{4\pi q R}{\epsilon_0 m}}$
- b) $\sqrt{\frac{\epsilon_0 m R^3}{4\pi q e}}$
- c) $4\pi \sqrt{\frac{\pi \epsilon_0 m R^3}{e q}}$
- d) $\sqrt{\frac{4\pi R^3 q}{m e \epsilon_0}}$
- e) $\sqrt{\frac{4m \pi e q}{\epsilon_0 R^3}}$

29. O elétron do átomo de hidrogênio, ao emitir um fóton, passa do segundo para o primeiro estado estacionário excitado. Sendo $h = 4,14 \cdot 10^{-15} \text{ eVs}$ a constante de Planck, o número de onda do fóton emitido em unidades de (10^7 m^{-1}) vale:
- a) 1,25
 - b) 3,26
 - c) 0,96
 - d) 4,25
 - e) 2,75

30. Assinale a alternativa correta a respeito do efeito fotoelétrico.

- a) A emissão de fotoelétrons por um determinado metal se verifica quando a intensidade da luz incidente é superior a um certo valor.
- b) Aumentando-se a intensidade da luz incidente sobre um metal, os fotoelétrons arrancados terão maior energia cinética máxima.
- c) A velocidade com que um fotoelétron é arrancado do metal não depende da frequência da radiação eletromagnética usada.
- d) Na ocorrência do efeito fotoelétrico numa certa região de uma placa metálica, o número de fotoelétrons extraídos depende da intensidade da luz utilizada.
- e) É impossível que esse fenômeno ocorra utilizando-se luz azul fraca.

31. Quatro mols de um gás ideal diatômico tem sua temperatura aumentada de 50°C mantendo-se sua pressão. No gás suas moléculas não oscilam, porém giram. Quanto de calor, em joules, o gás recebeu do meio exterior?
Dado: $R = 8,31 \text{ J/k.mol}$.

- a) 4700
- b) 5817
- c) 5892
- d) 6324
- e) 6425

32. Uma das afirmações abaixo é correta. Assinale-a.

- a) O vapor saturante obedece à lei geral dos gases e a pressão por ele exercida não é máxima.
- b) A pressão máxima de vapor de uma substância é função exclusiva da temperatura.
- c) O vapor seco não obedece aproximadamente às leis dos gases perfeitos.
- d) A temperatura de fusão do gelo aumenta quando aumentamos a pressão sobre ele.
- e) A temperatura de ebulição da água diminui quando aumentamos a pressão sobre ela

33. Uma barra retilínea é formada pela junção de uma barra de zinco e uma de alumínio. A 30°C , o comprimento total da barra é 50 cm, dos quais 30 cm de zinco e 20 cm de alumínio. Os coeficientes de dilatação linear são $26 \cdot 10^{-6} \text{C}^{-1}$ para o zinco e $22 \cdot 10^{-6} \text{C}^{-1}$ para o alumínio. Qual é o coeficiente de dilatação linear da barra assim formada em unidades de 10^{-6}C^{-1} ?
- a) 24,4
 - b) 21,5
 - c) 22,9
 - d) 23,6
 - e) 25,2

34. Um gás ideal monoatômico sofre uma compressão isobárica em que seu volume se reduz a metade, em seguida um aquecimento isocórico até atingir a temperatura inicial e finalmente uma expansão isotérmica até atingir o volume inicial. Assinale a alternativa que apresenta o valor aproximado do rendimento desse ciclo.

Dado: $\ln 2 \approx 0,69$

- a) 15,5%
- b) 25,3%
- c) 15,7%
- d) 13,2%
- e) 18,7%

35. Qual a variação de entropia de 3 mols de um gás ideal monoatômico que sofre um aumento de temperatura de 177°C para 277°C sob pressão constante? Dados: $R = 8,31 \text{ J/K.mol}$ e $\ln \frac{11}{7} = 0,2$

- a) 12,47 J/K
- b) 20,78 J/K
- c) 16,98 J/K
- d) 11,65 J/K
- e) 14,67 J/K

36. Entre as afirmações abaixo, assinale a correta.

- a) Um corpo carregado negativamente não poderá atrair um corpo neutro.
- b) Quando um campo elétrico é gerado por várias cargas puntiformes fixas em cada ponto da região, o vetor campo elétrico resultante tem módulo igual à soma dos módulos dos campos gerados por cada uma das cargas.
- c) Na utilização da lei de Gauss, devemos escolher convenientemente a superfície gaussiana de modo que, em todos os seus pontos, o vetor campo elétrico forme sempre o mesmo ângulo com a normal à superfície.
- d) O potencial de um ponto no interior de uma esfera de raio R e carga Q , isolada é nulo.
- e) A potência dissipada em um resistor por efeito Joule, vale o produto da intensidade de corrente que o atravessa pela resistência desse resistor.

37. O potencial elétrico em certa região do espaço é dado por $V(x, y) = x^2 + y^2 - 2xy$, onde V é medido em volts, x e y em metros. Qual o módulo do vetor campo elétrico, em V/m, no ponto (-1,3)?
- a) $8\sqrt{2}$
 - b) $15\sqrt{2}$
 - c) $13\sqrt{2}$
 - d) $3\sqrt{2}$
 - e) $10\sqrt{2}$
38. Um fio condutor de 20 cm foi suspenso horizontalmente pelas extremidades por dois cabos flexíveis acima de outro fio retilíneo e longo. Fazendo-se passar pelos dois fios correntes de 10 A no mesmo sentido. Sabendo que o fio de 20 cm está situado a 2,0 mm acima do fio longo e sendo sua massa 10 g, qual é a força em unidades de ($10^{-3} N$) que traciona cada um dos cabos?
- a) 51
 - b) 38
 - c) 20
 - d) 18
 - e) 15
39. Dentre as afirmações listadas abaixo, assinale a alternativa correta.
- a) A resistividade elétrica depende da natureza do material que constitui o condutor, mas independe da temperatura na qual se encontra.
 - b) Resistor é o elemento de circuito, cuja função exclusiva é converter energia elétrica em energia mecânica.
 - c) A densidade de corrente é uma grandeza essencialmente escalar.
 - d) O módulo da densidade de corrente num condutor é diretamente proporcional à velocidade média dos portadores de cargas no interior do condutor.
 - e) Numa associação de resistores em série, a ddp nos terminais da associação é igual ao produto das ddp nos terminais de cada um dos resistores.
40. Um motor elétrico está ligado a uma tomada de 220 V. Utilizando-se um amperímetro, observa-se que ele é percorrido por uma corrente de 20 A quando seu eixo é impedido de girar, e por uma corrente de 4 A quando opera normalmente. A força contraeletromotriz e a resistência interna do motor valem, respectivamente:
- a) 176 V e 11Ω
 - b) 190 V e 20Ω
 - c) 200 V e 20Ω
 - d) 150 V e Ω
 - e) 180 V e 15Ω