

**INSTITUTO
FEDERAL**
Piauí

Concurso Público para Provisão de Cargo de
PROFESSOR DO ENSINO BÁSICO, TÉCNICO E TECNOLÓGICO
Edital 86/2019, de 30 de maio de 2019

Área: FÍSICA

LEIA AS INSTRUÇÕES COM ATENÇÃO:

- A prova terá duração de **4 horas**.
- O candidato deverá utilizar caneta esferográfica de material transparente, de **tinta azul ou preta**.
- O candidato deverá verificar se o Caderno de Questões está **completo**, sem falhas de impressão ou grampeamento. Em qualquer uma das situações citadas, comunicar e solicitar ao fiscal a devida substituição, **antes da realização da prova**.
- Durante a aplicação da prova, o candidato deverá manter na carteira, **exclusivamente**, documento de identificação, caneta de material transparente com tinta azul ou preta, Cartão-Resposta e Caderno de Questões.
- O candidato deverá transcrever as respostas da prova para o Cartão-Resposta, que será o único documento válido para a correção.
- O preenchimento do Cartão-Resposta é de inteira responsabilidade do candidato, que deverá proceder conforme as instruções contidas nele e na capa do Caderno de Questões.
- **Não haverá substituição** do Cartão-Resposta.
- O candidato não poderá amassar, molhar, dobrar, rasgar, manchar ou, de qualquer modo, danificar o seu Cartão-Resposta, sob pena de arcar com os prejuízos advindos da impossibilidade de realização do processamento eletrônico do mesmo.
- A saída do candidato será permitida decorridos 60 (sessenta) minutos do início da prova, após entregar seu Cartão-Resposta, sem levar consigo o Caderno de Questões ou algum tipo de anotação de suas respostas.
- Será permitido ao candidato levar consigo o Caderno de Questões desde que permaneça na sala até 30 minutos antes do término da prova.

Este Caderno de Questões é formado por 60 questões:

Disciplina	Quantidade	Peso
Legislação	20	1
Conhecimentos Específicos	40	2

NOME DO CANDIDATO:

LEGISLAÇÃO

01. Lucas, professor EBTT, estável, tornou-se réu em processo administrativo disciplinar instaurado para apurar insubordinação grave cometida no exercício das suas atribuições. A comissão instaurada para a condução do processo foi formada por dois servidores técnico-administrativos em educação e um professor substituto EBTT. O indiciado foi regularmente citado, através de mandado expedido pelo presidente da comissão, contudo não se manifestou no prazo legal, correndo o processo à revelia. Ao final do trâmite, a autoridade julgadora decidiu pela demissão de Lucas. Sobre esse procedimento, é **correto** afirmar que Lucas

- a) por ser revel, não teve direito a um defensor dativo, uma vez que a citação ocorreu regularmente e não por edital.
- b) não poderá retornar ao serviço público federal dentro do prazo de 5 anos, uma vez que foi condenado por falta grave.
- c) não poderá pedir a revisão do processo, administrativa ou judicialmente, uma vez que ocorreu coisa julgada administrativa.
- d) poderá requerer revisão do processo, sob a alegação de que se sentiu injustiçado em razão da desproporcionalidade da medida adotada.
- e) poderá pedir judicialmente a nulidade do processo disciplinar, uma vez que a comissão foi constituída em desacordo com os requisitos dispostos na lei nº 8.112/90.

02. Sobre a estrutura organizacional dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia disposta na lei nº 11.892/08, é **correto** afirmar que

- a) o Conselho Superior e o Colégio de Dirigentes são órgãos superiores da administração, dotados de caráter consultivo e deliberativo, presididos pelo Reitor.
- b) os campi são dirigidos por Diretores-Gerais, nomeados pelo Reitor para mandato de 2 anos, permitida uma recondução, após consulta à comunidade do respectivo campus.

- c) os Institutos Federais possuem estrutura multicampi, com orçamento anual identificado por campus e Reitoria, exceto para pessoal, encargos sociais e benefícios aos servidores.
- d) o Conselho Superior é composto apenas por docentes, estudantes, servidores técnico-administrativos e egressos da instituição, assegurando-se a representação paritária dos segmentos.
- e) a Reitoria é um órgão executivo, composta por um Reitor e seis Pró-Reitores, estes últimos nomeados entre ocupantes de cargos efetivos da carreira de magistério ou de cargos técnico-administrativos.

03. Pela lei nº 8.112/90, são formas de provimento de cargo público, **exceto**:

- a) readaptação.
- b) aproveitamento.
- c) nomeação.
- d) transferência.
- e) promoção.

04. Sobre o disposto na lei nº 8.112/90, **não é correto** afirmar que

- a) a readaptação é a reinvestidura do servidor estável no cargo anteriormente ocupado, ou no cargo resultante de sua transformação, quando invalidada a sua demissão por decisão administrativa ou judicial, com ressarcimento de todas as vantagens.
- b) exercício é o efetivo desempenho das atribuições do cargo público ou da função de confiança.
- c) o concurso público terá validade de até 2 (dois) anos, podendo ser prorrogado uma única vez, por igual período.
- d) a nomeação para cargo de carreira ou cargo isolado de provimento efetivo depende de prévia habilitação em concurso público de provas ou de provas e títulos, obedecidos a ordem de classificação e o prazo de sua validade.
- e) às pessoas portadoras de deficiência é assegurado o direito de se inscrever em concurso público para provimento de cargo cujas atribuições sejam compatíveis com a deficiência de que são portadoras; para tais pessoas serão reservadas até 20% (vinte por cento) das vagas oferecidas no concurso.

05. A lei nº 11.892/08 criou os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, dentre eles o Instituto Federal do Piauí, a partir da transformação da(o)

- a) Escola Técnica Federal do Piauí.
- b) Centro Federal de Educação Tecnológica do Piauí.
- c) Fundação Tecnológica de Educação do Piauí.
- d) Empresa Pública Tecnológica do Estado do Piauí.
- e) Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica do Piauí.

06. Assinale a alternativa que **apresenta** um objetivo dos Institutos Federais previsto na lei nº 11.892/08.

- a) desenvolver programas de extensão e de divulgação científica e tecnológica.
- b) promover a produção, o desenvolvimento e a transferência de tecnologias sociais, notadamente as voltadas à preservação do meio ambiente.
- c) realizar pesquisas aplicadas, estimulando o desenvolvimento de soluções técnicas e tecnológicas, estendendo seus benefícios à comunidade.
- d) realizar e estimular a pesquisa aplicada, a produção cultural, o empreendedorismo, o cooperativismo e o desenvolvimento científico e tecnológico.
- e) promover a integração e a verticalização da educação básica à educação profissional e educação superior, otimizando a infraestrutura física, os quadros de pessoal e os recursos de gestão.

07. Segundo a lei nº 11.892/08, o patrimônio de cada um dos novos Institutos Federais será constituído, **salvo**:

- a) pelas doações ou legados que receber.
- b) por incorporações que resultem de serviços por ele realizado.
- c) pelos bens e direitos que vier a adquirir.
- d) pelo produto das alienações de seus bens, feita por ordem do seu respectivo reitor.

e) pelos bens e direitos que compõem o patrimônio de cada uma das instituições que o integram, os quais ficam automaticamente transferidos, sem reservas ou condições, ao novo ente.

08. Assinale a alternativa que **não apresenta** um princípio norteador do Instituto Federal do Piauí, segundo seu estatuto.

- a) Inclusão de pessoas com necessidades educacionais especiais e deficiências específicas.
- b) Verticalização do ensino e sua integração com a pesquisa e a extensão.
- c) Compromisso com a justiça social, equidade, cidadania, ética, preservação do meio ambiente, transparência e gestão democrática.
- d) Natureza pública e gratuita do ensino, sob a responsabilidade da União.
- e) Desenvolvimento de uma educação profissional e tecnológica como processo educativo e investigativo de geração e adaptação de soluções técnicas e tecnológicas às demandas sociais e peculiaridades regionais.

09. De acordo com a Constituição Federal de 1988, o ensino será ministrado com base nos seguintes princípios, **salvo**:

- a) valorização dos profissionais da educação escolar, garantidos aos alunos da rede pública, na forma da lei, planos de carreira, com ingresso exclusivamente por concurso de provas e títulos.
- b) piso salarial profissional nacional para os profissionais da educação escolar pública, nos termos de lei federal.
- c) gratuidade do ensino público em estabelecimentos particulares.
- d) gestão democrática do ensino público, na forma da lei.
- e) liberdade de aprender, ensinar, pesquisar e divulgar o pensamento, a arte e o saber.

10. A respeito da Educação, nos termos da Constituição Federal de 1988, a lei estabelecerá o Plano Nacional de Educação, de duração decenal, com o objetivo de articular o sistema nacional de educação em regime de colaboração e definir diretrizes, objetivos, metas e estratégias de implementação para assegurar a manutenção e desenvolvimento do ensino em seus diversos níveis, etapas e modalidades por meio de ações integradas dos poderes públicos das diferentes esferas federativas que conduzam a

I – formação para o trabalho.

II - promoção humanística, científica e tecnológica do País.

III - erradicação do analfabetismo.

IV - progressiva universalização do ensino médio gratuito.

Está(ão) **correto(s)** o(s) item(ns):

- a) Apenas I.
- b) Apenas I e II.
- c) Apenas II e IV.
- d) Apenas I, II e IV.
- e) Apenas I, II e III.

11. Sobre os campi e suas comunidades acadêmicas, conforme o estatuto do IFPI, julgue os itens abaixo.

I - Cada campus terá um Conselho Diretor, com caráter deliberativo, presidido pelo Diretor-geral.

II - O corpo discente é formado pelos alunos matriculados nos diversos cursos e programas oferecidos pela instituição.

III - A comunidade acadêmica é composta pelos docentes, servidores técnico-administrativos, discentes e seus responsáveis.

IV - Os campi poderão ofertar apenas cursos de educação profissional técnica de nível médio, graduação e pós-graduação.

Está(ão) **correto(s)**:

- a) Apenas o item II.
- b) Apenas o item III.
- c) Apenas os itens I e II.
- d) Apenas os itens II, III e IV.
- e) Todos os itens estão corretos.

12. A lei nº 9.394/1996, em seu art. 9º, trata das incumbências da União. Sobre tais incumbências, julgue as afirmativas abaixo.

Cabe à União:

I - em colaboração com os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, elaborar o Plano Nacional de Educação e estabelecer competências e diretrizes para a educação infantil, o ensino fundamental e o ensino médio, que nortearão os currículos e seus conteúdos mínimos, de modo a assegurar formação básica comum;

II – exercer sua função redistributiva e supletiva, prestando assistência técnica e financeira aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios para o desenvolvimento de seus sistemas de ensino e o atendimento prioritário à escolaridade obrigatória;

III - assegurar processo nacional de avaliação do rendimento escolar no ensino fundamental, médio e superior, em colaboração com os sistemas de ensino, objetivando coletar, analisar e disseminar informações sobre a educação;

IV - baixar normas gerais sobre cursos de graduação e pós-graduação e assegurar processo nacional de avaliação das instituições de educação superior, com a cooperação dos sistemas que tiverem responsabilidade sobre esse nível de ensino;

V - autorizar, reconhecer, credenciar, supervisionar e avaliar, respectivamente, os cursos das instituições de educação superior para o desenvolvimento de seus sistemas de ensino e o atendimento prioritário à escolaridade obrigatória.

Está **correto** somente o que se afirma em:

- a) I, II e III
- b) II, IV e V
- c) I, II e IV
- d) III, IV e V
- e) I, III e V

13. Um dos objetivos dos Institutos Federais, dispostos na lei nº 11.892/2008, art. 7º, é o de ministrar, entre outros cursos, o de ensino superior. Sobre estes objetivos, assinale a alternativa **correta** com base na referida lei.

a) Os Institutos Federais objetivam ofertar cursos de licenciatura, bem como programas especiais de formação pedagógica, visando à formação de profissionais para os diferentes setores da economia e áreas do conhecimento.

b) Os Institutos Federais objetivam ofertar cursos de licenciatura, bem como cursos de pós-graduação *lato sensu* de aperfeiçoamento e especialização, visando à formação de especialistas nas áreas de ciências e matemática e de professores para a educação profissional.

c) Os Institutos Federais objetivam ofertar cursos de licenciatura, bem como cursos de pós-graduação *stricto sensu* de mestrado e doutorado, que contribuam para promover o estabelecimento de bases sólidas em educação, com vistas à formação de professores para a educação básica, sobretudo nas áreas de ciências e matemática.

d) Os Institutos Federais objetivam ofertar cursos de licenciatura, cursos superiores de tecnologia, cursos de bacharelado e engenharia, bem como cursos de pós-graduação *lato sensu* de aperfeiçoamento e especialização, com vistas à formação de professores para a educação básica e para geração e inovação tecnológica.

e) Os Institutos Federais objetivam ofertar cursos de licenciatura, bem como programas especiais de formação pedagógica, com vistas à formação de professores para a educação básica, sobretudo nas áreas de ciências e matemática e para a educação profissional.

14. O decreto nº 5.154, de 23 de julho de 2004, que regulamenta o § 2º do art. 36 e os arts. 39 a 41 da lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, dispõe em seu § 1º que

“A articulação entre a educação profissional técnica de nível médio e o ensino médio dar-se-á de forma”

I - integrada, oferecida somente a quem já tenha concluído o ensino fundamental, sendo o curso planejado de modo a conduzir o aluno à habilitação profissional técnica de nível médio, na mesma instituição de ensino, contando com matrícula única para cada aluno.

II - integrada, oferecida somente a quem já tenha concluído o ensino fundamental, sendo o curso articulado à habilitação profissional técnica de nível médio e superior, na mesma instituição de ensino.

III - concomitante, oferecida a quem já tenha concluído o ensino fundamental e esteja cursando o ensino médio, na qual a complementaridade entre a educação profissional técnica de nível médio e o ensino médio pressupõe a existência de matrícula única para cada aluno.

IV - concomitante, oferecida somente a quem já tenha concluído o ensino fundamental ou esteja cursando o ensino médio, na qual a complementaridade entre a educação profissional técnica de nível médio e o ensino médio pressupõe a existência de matrículas distintas para cada curso.

Está **correto** somente o que se afirma em:

- a) I e II
- b) II e III
- c) I e IV
- d) III e IV
- e) II e IV

15. A Resolução nº 3/2018, que atualiza as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, aponta, em seu art. 5º, os princípios específicos que, junto aos princípios gerais estabelecidos para a educação nacional no art. 206 da Constituição Federal e no art. 3º da LDB, orientam as formas de organização e oferta do Ensino Médio. Entre esses princípios estão, **exceto**:

- a) diversificação da oferta, de forma a possibilitar múltiplas trajetórias por parte dos estudantes e a integração dos saberes com o contexto físico, cognitivo e socioemocional;
- b) projeto de vida como estratégia de reflexão sobre trajetória escolar na construção das dimensões pessoal, cidadã e profissional do estudante;
- c) indissociabilidade entre educação e prática social, considerando-se a historicidade dos conhecimentos e dos protagonistas do processo educativo;
- d) respeito aos direitos humanos como direito universal e compreensão da diversidade e realidade dos sujeitos, das formas de produção, das formas de trabalho e das culturas;
- e) pesquisa como prática pedagógica para inovação, criação e construção de novos conhecimentos.

16. A Resolução nº 3/2018, que atualiza as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio traz, em seu art. 6º, a definição dos termos utilizados no referido documento para fins de maior clareza. Com base nesse artigo, preencha as lacunas abaixo com os termos definidos.

_____ referem-se à mobilização de conhecimentos, atitudes e valores, para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho. _____ são conhecimentos em ação, com significado para a vida, expressas em práticas cognitivas, profissionais e socioemocionais, atitudes e valores continuamente mobilizados, articulados e integrados. _____ possibilitam ao estudante aprofundar seus conhecimentos e se preparar para o

prosseguimento de estudos ou para o mundo do trabalho de forma a contribuir para a construção de soluções de problemas específicos da sociedade; enquanto _____ são elementos com carga horária pré-definida, formadas pelo conjunto de estratégias, podendo ser organizadas em áreas de conhecimento, disciplinas, módulos, projetos, entre outras formas de oferta. Já _____ corresponde à articulação dos saberes, contextualizando os conteúdos a cada situação, escola, município, estado, cultura, valores, articulando as dimensões do trabalho, da ciência, da tecnologia e da cultura.

Assinale a alternativa que traz os termos que preenchem as lacunas na ordem **correta**.

- a) Diversificação. Competências. Itinerários formativos. Habilidades. Unidades curriculares.
- b) Habilidades. Diversificação. Unidades curriculares. Itinerários formativos. Competências.
- c) Unidades curriculares. Itinerários formativos. Diversificação. Competências. Habilidades.
- d) Itinerários formativos. Habilidades. Competências. Diversificação. Unidades curriculares.
- e) Competências. Habilidades. Itinerários formativos. Unidades curriculares. Diversificação.

17. O decreto nº 5.154/2004, no seu art. 4º, regulamenta os termos dispostos no parágrafo 2º do art. 36, no art. 40 e no parágrafo único do art. 41 da lei nº 9.394/96. O referido decreto afirma que a educação profissional técnica de nível médio será desenvolvida de forma articulada com o ensino médio, **observado(a)(s)**

- a) as normas suplementares dos respectivos sistemas de ensino.
- b) as exigências de cada sistema de ensino, nos termos de seu projeto pedagógico.
- c) a qualificação profissional, inclusive formação continuada de trabalhadores.
- d) os objetivos contidos nas diretrizes curriculares nacionais definidas pelo Conselho Nacional de Educação.
- e) a articulação entre a educação profissional técnica de nível médio e o ensino médio que será integrada e oferecida a quem já tenha concluído o ensino médio.

18. Os Institutos Federais, de acordo com a lei nº 11.892/2008, são instituições de educação superior, básica e profissional, pluricurriculares e multicampi, especializadas na oferta de educação profissional e tecnológica nas diferentes modalidades de ensino, com base na conjugação de conhecimentos técnicos e tecnológicos com suas práticas pedagógicas, nos termos desta lei. Segundo o que dispõe o referido diploma legal, assinale a alternativa **incorreta** sobre os Institutos Federais.

- a) Os Institutos Federais são equiparados às Universidades Federais no que dispõe a regulação, avaliação e supervisão das instituições e dos cursos de educação superior.
- b) Os Institutos Federais terão autonomia para criar e extinguir cursos nos limites de sua área de atuação territorial mediante autorização do Conselho Federal.
- c) Os Institutos Federais terão autonomia para registrar diplomas dos cursos por eles oferecidos mediante autorização do Conselho Superior, aplicando-se, no caso da oferta de cursos a distância, a legislação específica.
- d) Os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (Institutos Federais) possuem natureza jurídica de autarquia, sendo detentores de autonomia administrativa, patrimonial, financeira, didático-pedagógica e disciplinar.
- e) As escolas técnicas vinculadas às Universidades Federais são estabelecimentos de ensino pertencentes à estrutura organizacional das Universidades Federais, dedicando-se, precipuamente, à oferta de formação profissional técnica de nível médio, em suas respectivas áreas de atuação.

19. O ensino médio, conforme a lei nº 9394/1996, etapa final da educação básica, com duração mínima de três anos, terá como finalidades:

- I – revisão dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental, possibilitando o prosseguimento de estudos;
- II – a preparação básica para o trabalho e a cidadania do educando, para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores;
- III – o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico;
- IV – a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina.

Está **correto** o que se afirma em:

- a) I e II, apenas.
- b) I, II e III, apenas.
- c) II, III e IV, apenas.
- d) I, II, III e IV.
- e) I, II e IV, apenas.

20. Segundo as diretrizes curriculares nacionais do ensino médio e da educação profissional de nível técnico e tecnológico em vigor, a proposta pedagógica das unidades escolares que ofertam o ensino médio, segundo a Resolução nº 3/2018, deve considerar

- a) articulação entre teoria e prática, vinculando o trabalho intelectual às atividades práticas ou experimentais.
- b) atividades integradoras artístico-culturais, tecnológicas e de iniciação científica, vinculadas ao meio ambiente e à prática empreendedora.
- c) estudo e desenvolvimento de atividades socioambientais, conduzindo a educação ética como uma prática educativa integrada, contínua e permanente.
- d) valorização da leitura e da produção escrita em todos os campos do saber.
- e) problematização como instrumento de incentivo à pesquisa, à curiosidade pelo inusitado e ao desenvolvimento do espírito afetivo.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

21. Qual alternativa abaixo apresenta a lei que podemos enunciar mediante os conceitos de entropia ou de rendimentos de máquinas térmicas?

- a) Lei de Dalton.
- b) Lei de Dulong e Petiti.
- c) Primeira lei da termodinâmica.
- d) Lei de Avogadro.
- e) Segunda lei da termodinâmica.

22. Seja $E = E_m \text{sen}(\omega t - \beta z) a_y$ uma das componentes de um dado vetor campo elétrico que se propaga no vácuo. Os valores das grandezas **D**, **B** e **H** relacionadas a esta componente são, respectivamente:

- a) $D = \epsilon_0 E_m \text{sen}(\omega t - \beta z) a_y$, $B = \frac{-\beta}{\omega} E_m \text{sen}(\omega t - \beta z) a_x$, $H = \frac{-\beta}{\omega \mu_0} E_m \text{sen}(\omega t - \beta z) a_x$
- b) $D = \epsilon_0 E_m \text{sen}(\omega t - \beta z) a_y$, $B = -\beta E_m \text{sen}(\omega t - \beta z) a_x$, $H = \frac{-\beta}{\omega} E_m \text{sen}(\omega t - \beta z) a_x$
- c) $D = \epsilon_0 E_m \text{sen}(\omega t - \beta z) a_y$, $B = -\beta E_m \text{sen}(\omega t - \beta z) a_x$, $H = \frac{-\beta}{\omega \mu_0} E_m \text{sen}(\omega t - \beta z) a_x$
- d) $D = \epsilon_0 E_m \text{sen}(\omega t - \beta z) a_y$, $B = -\beta E_m \text{sen}(\omega t - \beta z) a_x$, $H = \frac{-\beta}{\mu_0} E_m \text{sen}(\omega t - \beta z) a_x$
- e) $D = E_m \text{sen}(\omega t - \beta z) a_y$, $B = -\beta E_m \text{sen}(\omega t - \beta z) a_x$, $H = \frac{-\beta}{\omega \mu_0} E_m \text{sen}(\omega t - \beta z) a_x$

23. Um determinado campo magnético encontra-se paralelo ao eixo z e com simetria axial, ou seja, esse campo tem seu módulo em função do espaço com relação à distância r do eixo z. O módulo desse campo também está variando com o tempo. A partir destas informações, a intensidade do campo elétrico E, produzido em cada ponto do espaço por esse campo magnético é obtido pela equação

a) $E = \frac{-1}{2\pi r} \frac{d\Phi_B}{dt}$

b) $E = \frac{1}{\pi r^2} \frac{d\Phi_B}{dt}$

c) $E = \frac{-1}{\pi r^2} \frac{d\Phi_B}{dt}$

d) $E = \frac{1}{2\pi r} \frac{d\Phi_B}{dt}$

e) $E = \frac{-1}{2\pi r^2} \frac{d\Phi_B}{dt}$

24. Seja uma bola de bilhar com massa de 200g. Qual o comprimento de onda de De Broglie para esta bola se ela se mover com uma velocidade constante de 10 m/s?

Considere a constante de Planck $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$ J.s.

- a) $3,30 \times 10^{-24}$ Å.
- b) $13,2 \times 10^{-24}$ Å.
- c) $1,33 \times 10^{-21}$ Å.
- d) $6,60 \times 10^{-21}$ Å.
- e) $13,2 \times 10^{-21}$ Å.

25. Uma radiação de comprimento de onda 300 nm incide sobre uma superfície de sódio metálico cuja função trabalho do sódio nessa superfície é 2,46eV. A energia cinética máxima que os fotoelétrons ejetados da superfície do sódio podem adquirir nestas condições, em eletrovolts, é:

Considere a velocidade de propagação da luz no vácuo igual a 3×10^8 m/s e a constante de Planck $h = 6,626 \times 10^{-34}$ J.s.

- a) 9,09.
- b) 2,17.
- c) 6,63.
- d) 4,36.
- e) 1,68.

26. A velocidade de um elétron obtida em dado experimento foi registrada com o valor de $5,0 \times 10^3$ m/s. A segurança desse valor observado foi de 0,003%. De posse destas informações, podemos dizer que a incerteza da posição do elétron é:

Considere a constante de Planck $h = 6,63 \times 10^{-34}$ J.s e a massa do elétron: $9,11 \times 10^{-31}$ Kg.

- a) 0,483mm.
- b) 0,241mm.
- c) 0,770mm.
- d) 2,081mm.
- e) 1,079mm.

27. Alguns conceitos são peças chaves para a compreensão da teoria da relatividade restrita. Entre eles podemos mencionar o conceito de simultaneidade e o de evento. Considere a seguinte situação: "Dois observadores, A e B, estão posicionados em diferentes referenciais inerciais, S e S' respectivamente, onde S' está em movimento ao longo da direção do eixo x, sentido positivo, em relação a S. No instante em que o observador B passa pelo observador A, duas fontes luminosas (posicionadas equidistantes do observador A ao longo da direção do eixo x) emitem uma luz cujo ponto de encontro dessas ondas se dá justamente na posição do observador A. No ponto de vista do observador A os dois eventos são simultâneos. No entanto, no ponto de vista do observador B, a luz de uma fonte luminosa chega primeiro que a outra". Com base na situação apresentada é **correto** afirmar:

- a) Eventos simultâneos em um referencial inercial (S) não são necessariamente simultâneos em outro referencial inercial (S'), se ocorrem em pontos diferentes.
- b) Dois eventos simultâneos em um dado referencial inercial (S) são também simultâneos em qualquer outro referencial inercial (S').
- c) Todos os eventos são simultâneos em todos os referenciais inerciais.
- d) Só haverá simultaneidade se os observadores estiverem em diferentes referenciais não inerciais.
- e) A simultaneidade ocorrerá apenas quando eventos ocorrem em pontos distintos em referenciais não inerciais.

28. Uma dada partícula relativística está se movendo a uma velocidade v' no sentido positivo do eixo x' de um dado referencial S'. O referencial S' está se movendo em relação a um outro referencial inercial S, a uma dada velocidade u . Qual expressão fornece a velocidade v desta partícula no referencial S?

a)

$$v = \frac{v' + u}{1 + v' \frac{u}{c^2}}$$

b)

$$v = u + v'$$

c)

$$v = \frac{u + v'}{1 + v'}$$

d)

$$v = \frac{v' + u}{1 + v' \frac{1}{c^2}}$$

e)

$$v = \frac{v' + u}{1 - v' \frac{u}{c^2}}$$

Texto para a questão 29.

A obrigatoriedade do apoio de cabeça nos bancos dos veículos.

"O acessório será obrigatório em todos os assentos dos veículos a partir de 2018.

Tentando acompanhar a tendência mundial de cobrar cada vez mais das montadoras que disponibilizem veículos mais seguros, o Contran determinou na semana passada novos equipamentos de segurança que serão obrigatórios a partir de 2018 em todos os veículos que rodam no Brasil, dentre eles o apoio de cabeça para todos os ocupantes do veículo. Esse acessório não é muito lembrado quando se fala em segurança, mas o seu uso pode prevenir graves lesões em caso de acidente. "O uso correto do encosto de cabeça é tão importante quanto o cinto de segurança e sua utilidade é maior ainda em casos de colisão traseira", explica

Celso Alves Mariano, especialista em trânsito e diretor da Tecnodata Educacional. Em colisões traseiras, é comum o relato do efeito chicote nos passageiros do veículo que foi atingido...”

Disponível em: <https://portaldotransito.com.br/noticias/a-importancia-do-encosto-de-cabeca-nos-veiculos/>. Acesso em: 06 de jul. de 2019, às 17h.

29. O artigo acima relata a necessidade de um importante acessório para os veículos que pode salvar vidas no trânsito das cidades brasileiras. Tal acessório amenizará o “efeito chicote”, pois

- a) de acordo com a 3ª lei de Newton, quando um carro sofrer um forte impacto na traseira, uma força de mesma intensidade e direção será aplicada na cabeça do motorista do carro que sofreu a colisão.
- b) de acordo com a 2ª lei de Newton, o encosto para a cabeça fará com que o motorista do carro colidido tenha uma aceleração oposta, e de mesma intensidade, à que o carro sofreu com o forte impacto.
- c) de acordo com a 1ª lei de Newton, a tendência da cabeça é ir para frente devido ao impacto na traseira do carro; assim, o apoio de cabeça impedirá tal movimento.
- d) de acordo com a 2ª lei de Newton, como a cabeça do motorista tem menor massa que o carro, durante o impacto, sua aceleração, devido ao apoio, será também menor.
- e) de acordo com a 1ª lei de Newton, um forte impacto na traseira fará com que a cabeça do motorista tenda a ficar em repouso, o apoio no banco impedirá o movimento brusco e ajudará exercendo uma força na cabeça para que esta acompanhe o movimento do corpo e do carro.

30. Em 1929, Louis de Broglie recebeu o prêmio Nobel de Física devido a sua hipótese de que a matéria possuiria, em determinadas circunstâncias, um comportamento ondulatório conhecido como ondas de matéria. Considerando a ideia de De Broglie, qual seria o comprimento de onda de uma bola de futebol, de massa 450 g, que se movesse a uma velocidade de 120 km/h?

- a) $4,42 \times 10^{-35} \text{m}$.
- b) $5,39 \times 10^{34} \text{m}$.
- c) $6,45 \times 10^{-30} \text{m}$.
- d) $8348 \times 10^{-38} \text{m}$.
- e) $1,22 \times 10^{-34} \text{m}$.

31. Em 1916, Albert Einstein formulou a hipótese de que a energia radiante quantizada em pacotes concentrados (quantas), que mais tarde vieram a ser chamados de fótons, teria momento linear. Em 1923, Arthur Compton comprovou experimentalmente essa hipótese ao incidir raios X sobre um alvo de Carbono (colisão). Os resultados experimentais de Compton podem ser expressos através de uma equação conhecida como *deslocamento Compton*, também chamada de *equação de Compton*. Considerando a conservação do momento e da energia relativística nessa colisão, qual expressão abaixo representa esse deslocamento?

Legenda:

$\Delta\lambda$ – deslocamento Compton

h - constante de Planck

m – massa de repouso da partícula alvo

c – velocidade da luz no vácuo

f – frequência do fóton incidente

ϕ – ângulo de espalhamento do fóton

v – velocidade do fóton incidente

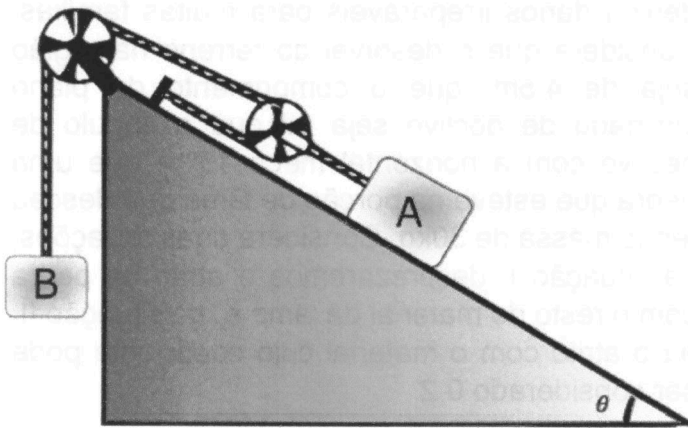
- a)
$$\Delta\lambda = \frac{h}{mc} (1 - \cos \phi)$$
- b)
$$\Delta\lambda = \frac{v}{mc} (1 - \cos \phi)$$
- c)
$$\Delta\lambda = \frac{h}{c} (1 - \cos \phi)$$
- d)
$$\Delta\lambda = \frac{hf}{mc} (1 - \cos \phi)$$
- e)
$$\Delta\lambda = \frac{h}{mc} (1 + \cos \phi)$$

32. Na figura, o fio e as polias são ideais, o coeficiente de atrito estático entre o plano inclinado e o bloco A vale 0,25 e o coeficiente de atrito dinâmico vale 0,15. Os blocos são idênticos e possuem massas iguais a 10kg. Com base nestas informações, podemos dizer que o bloco A irá

Use: $|g|=10\text{m/s}^2$

$\text{sen } \theta = 0,6$

$\text{cos } \theta = 0,8$



- subir o plano com aceleração de módulo aproximadamente igual a $3,2\text{m/s}^2$.
- descer o plano com aceleração de módulo aproximadamente igual a $2,6\text{m/s}^2$.
- subir o plano com aceleração de módulo aproximadamente igual a $2,6\text{m/s}^2$.
- descer o plano com aceleração de módulo aproximadamente igual a $3,2\text{m/s}^2$.
- permanecer em repouso.

33. Quando um automóvel está percorrendo uma curva, existe uma tendência à derrapagem cujos efeitos podem ser minimizados construindo-se a pista com uma elevação na parte externa. Esta medida diminui a dependência do atrito e torna mais segura a condução em condições como pista molhada ou pneus gastos. Contudo, mesmo que o atrito entre o asfalto e os pneus seja suficientemente grande para evitar a derrapagem, ainda existirá uma tendência de tombamento para o exterior da curva. Para uma pista plana de raio 40m, a máxima velocidade a que um veículo de 1000kg, cuja altura do centro de massa é 75cm e que possui 1,5m de largura

(distância entre as rodas do mesmo eixo) pode atingir sem risco de tombamento é

(Desconsidere o efeito da rotação das rodas e utilize: $|g|=10\text{m/s}^2$)

- 10m/s
- 15m/s
- 20m/s
- 25m/s
- 30m/s

34. O vetor posição de uma partícula de massa igual a 2kg, escrito em unidades do sistema internacional, é dado por: $r = (t^3 - 2)\mathbf{i} + (1-t)\mathbf{j} + (3t^2 - 6)\mathbf{k}$, onde t representa o tempo e \mathbf{i} , \mathbf{j} e \mathbf{k} são os vetores unitários do sistema de coordenadas cartesianas. O trabalho realizado pela força resultante, durante os 2 primeiros segundos de movimento, será

- 76J.
- 161J.
- 288J.
- 336J.
- 1690J.

35. Efetua-se o disparo de um projétil de massa igual a 100g contra um alvo de espessura 55cm. O projétil atinge o alvo com velocidade igual a 600m/s. Supondo que a força de resistência à penetração deste alvo é constante e igual a 10^4N , a velocidade de saída do projétil será

- 20m/s.
- 100m/s.
- 200m/s.
- 400m/s.
- 500m/s.

36. Conversando sobre alguns conceitos da Física, um Futuro Engenheiro (FE) e um Futuro Físico (FF) trocam ideias. Ao abordarem o assunto das grandezas físicas massa e peso, encontram divergências de informações. Analise as alternativas a seguir e marque aquela que traz uma explicação fisicamente correta dada pelo Futuro Físico (FF) para corrigir o comentário errado do Futuro Engenheiro (FE).

a) O FE diz que massa e peso são grandezas físicas de mesma natureza, enquanto o FF discorda e diz que são grandezas com naturezas diferentes, vetorial e escalar, respectivamente.

b) O FE afirma que massa e peso podem ser medidos com o mesmo instrumento de medida, a balança. O FF discorda e diz que peso é medido com uma balança de braços iguais, e massa é medida com uma balança de banheiro (dinamômetro de compressão).

c) O FE afirma que tanto a massa quanto o peso podem ser dados em kgf em qualquer situação, já o FF diz que somente ao nível do mar e em latitude de 45° é que massa e peso terão o mesmo valor numérico mas, se um for dado em kg, o outro será dado em kgf, respectivamente.

d) O FE diz que massa é propriedade geral da matéria, assim como o peso. Já o FF diz que ambos dependem do local onde o corpo se encontra.

e) O FE diz que peso e massa são iguais em qualquer lugar, inclusive na Terra e na Lua. O FF não contesta e diz que o seu amigo está correto.

37. Um menino brinca em uma rampa com o skate que ele acabou de ganhar de presente. A rampa possui pontos de diferentes alturas; considere que o menino inicia suas evoluções na parte mais alta da rampa. Na situação real, o atrito não é desprezível, em relação às energias envolvidas. Nesta situação, podemos afirmar que

a) há a conversão inicial de energia potencial gravitacional em energia cinética e, posteriormente, também em energia térmica, e a soma das energias cinética, potencial e térmica é igual à energia mecânica inicial do sistema.

b) há a conversão inicial de energia potencial gravitacional em energia cinética e, posteriormente, em energia térmica, e a soma das energias cinética e potencial é igual à soma das energias térmica e mecânica.

c) há a conversão inicial de energia potencial gravitacional em energia térmica e, posteriormente, em energia cinética e a soma das energias térmica e potencial é igual à soma das energias cinética e mecânica.

d) há a conversão inicial de energia cinética em energia potencial e, posteriormente, em energia térmica, e a soma das energias cinética e potencial é igual à soma das energias térmica e mecânica.

e) há a conversão inicial de energia mecânica em energia cinética e, posteriormente, em energia potencial, gravitacional, e a soma das energias mecânica, cinética e potencial é igual à energia térmica.

38. A tragédia que ocorreu na cidade de Brumadinho com a barragem de mesmo nome deixou danos irreparáveis para muitas famílias. Considere que o desnível do terreno na região seja de 4,5m, que o comprimento do plano inclinado de declive seja tal que o ângulo de declive com a horizontal meça 15° e que uma pedra que esteve na porção de lama que desceu tenha massa de 30kg. Considere duas situações: na situação I, desprezaremos o atrito da pedra com o resto do material da lama e, na situação II, há o atrito com o material cujo coeficiente pode ser considerado 0,2.

Dados: $\sin 15^\circ = 0,26$; $\cos 15^\circ = 0,97$; $\tan 15^\circ = 0,27$; $g = 10\text{m/s}^2$.

Determine a diferença de energia da pedra entre estas duas situações ao chegar ao final do declive.

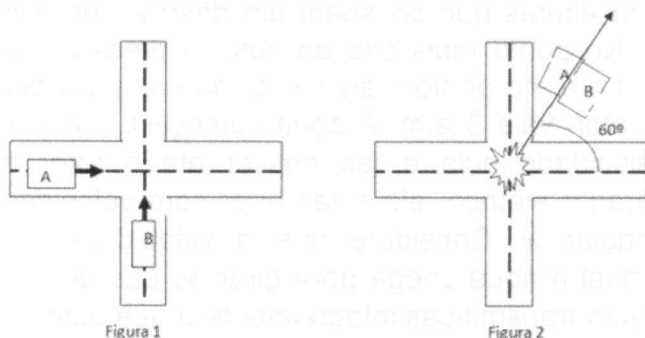
- a) 342J.
- b) 368J.
- c) 638J.
- d) 1.008J.
- e) 1.350J.

39. Ao pular em um bungee-jumping, um rapaz de massa 60,0kg salta de uma altura de 120,0m a partir do repouso de cima de uma ponte, com toda a segurança requerida nesse tipo de esporte. O elástico possui 50,0m de comprimento inicial, a constante elástica da corda elástica que ele usa tem valor de 60,0N/cm e, no local, a gravidade pode ser considerada de valor $g = 10\text{m/s}^2$. Determine a distância, aproximadamente, percorrida pelo rapaz entre os dois primeiros momentos em que ele atinge a velocidade máxima. Considere desprezível a resistência do ar no local e, se preciso for,

use $(31,64)^2 = 1001$, $\sqrt{101} = 10,05$ e $\sqrt{99} = 9,95$.

- a) 6,33m.
- b) 6,10m.
- c) 3,16m.
- d) 3,00m.
- e) 0,99m.

40. Em um cruzamento, dois carros de mesmo modelo e massas iguais a 900 kg cada, movem-se em ruas perpendiculares, como visto na figura 1; depois de certo tempo, colidem no cruzamento de forma inelástica. Na figura 2, vemos as direções que os carros assumiram após a colisão. Sabendo que a energia dissipada na colisão foi de 160,0 J, determine a velocidade que o carro B possuía antes da colisão, em m/s.

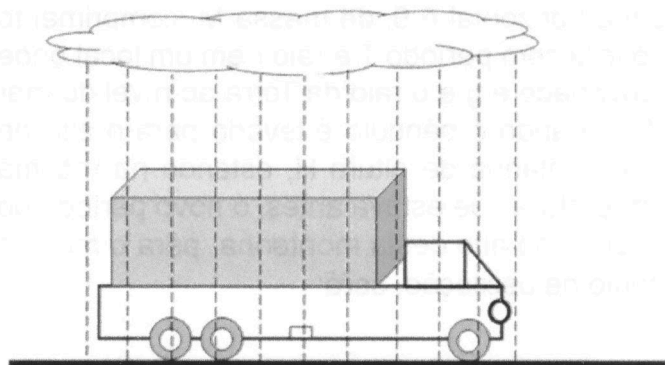


A resposta correta é

- a) $(2\sqrt{10})/15$.
- b) $(2\sqrt{30})/15$.
- c) $(3\sqrt{10})/5$.
- d) $(3\sqrt{15})/5$.
- e) $(5\sqrt{3})/10$.

41. Um caminhão de 3,0t de uma loja de vendas de piscinas de Teresina está viajando na BR-343 para fazer a entrega de uma piscina retangular de dimensões: 6,0m (comprimento) x 3,0m (largura) x 2,0m (altura), na cidade de Altos que fica a 42km da capital. No início da viagem, o caminhão está a 108km/h e, por despreparo, ao colocar a piscina na caçamba do veículo, os funcionários da loja a amarraram com a parte aberta voltada para cima e a piscina, devido a uma chuva vertical constante de vazão 50mm/min começou a encher. Nos 30 minutos que a chuva durou, o caminhão, supostamente andando sempre na horizontal, acumulou certa quantidade de água na piscina

e, por isso, teve uma variação em sua energia cinética. De quanto foi a variação cinética no final deste período? Despreze a massa da piscina. Saiba que, se uma chuva é de 10mm, significa dizer que temos 10 litros em 1 metro quadrado de área, Considere só o momento inicial e final desse tempo. Dado: $d_{\text{água}} = 1,0\text{g/cm}^3$



- a) $1,8 \cdot 10^5 \text{J}$.
- b) $2,3 \cdot 10^5 \text{J}$.
- c) $1,8 \cdot 10^5 \text{J}$.
- d) $1,5 \cdot 10^6 \text{J}$.
- e) $1,3 \cdot 10^6 \text{J}$.

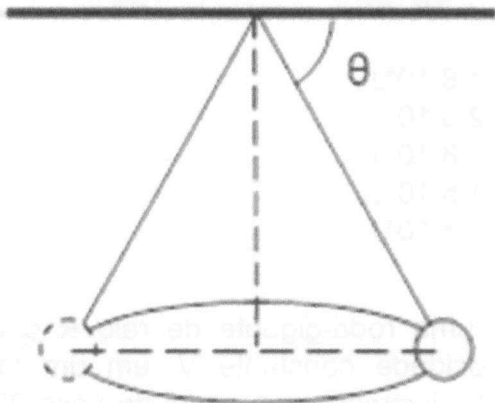
42. Em uma roda-gigante de raio R que gira com velocidade constante V, em um famoso parque de diversões, um casal de peso 2P, que está abraçadinho, fica sujeito à ação de forças nos pontos de altura máxima e de altura mínima que obedecem, respectivamente, às seguintes relações:

- a) $2P+2N = 2m \cdot V^2/R$ e $2N-2P = 2m \cdot V^2/R$.
- b) $2P-2N = 2m \cdot V^2/R$ e $2N-2P = 2m \cdot V^2/R$.
- c) $N+P = m \cdot V^2/R$ e $N-P = m \cdot V^2/R$.
- d) $2P-N = m \cdot V^2/R$ e $2N+P = m \cdot V^2/R$.
- e) $P-2N = m \cdot V^2/R$ e $2N+P = m \cdot V^2/R$.

43. Ao fazer uma curva em pleno voo, um avião, cuja velocidade escalar linear varia de acordo com a equação $V = 4 \cdot t^3 + (\frac{1}{2}) \cdot t^2 - 6$, em unidades do S.I., inclina as suas asas em 45° . O avião tem massa de 3,0t, o raio da curva mede 1,0km e $g = 10\text{m/s}^2$. No instante $t = 2,0\text{s}$, os valores da **força resultante tangencial** e **força resultante centrípeta**, atuantes sobre o avião, são respectivamente, em dinas:

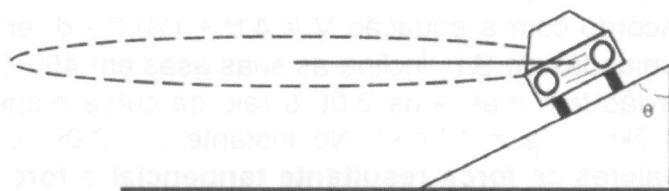
- a) $1,2 \cdot 10^5$ e $2,1 \cdot 10^3$.
- b) $1,0 \cdot 10^8$ e $3,7 \cdot 10^9$.
- c) $1,5 \cdot 10^9$ e $2,7 \cdot 10^7$.
- d) $1,0 \cdot 10^{10}$ e $2,5 \cdot 10^7$.
- e) $1,5 \cdot 10^{10}$ e $2,4 \cdot 10^8$.

44. Um pêndulo cônico, cujo ângulo de oscilação com a horizontal é θ , de massa M , comprimento L , oscila com período T e raio r em um local onde a gravidade é g e o raio da Terra ao nível do mar é R . Quando o pêndulo é levado para o alto de uma montanha de altura H , estando na mesma temperatura que estava antes, o novo período do pêndulo, no alto desta montanha, para o mesmo ângulo de oscilação, será:



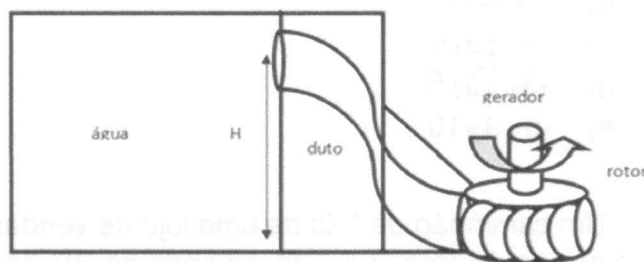
45. Um carro de corrida de massa M está em uma pista inclinada em relação a vertical de um ângulo θ , em um circuito circular de raio R . Despreze a ação do atrito sobre os pneus. Determine a expressão da frequência de rotação f do carro no momento em que o carro está com velocidade constante V .

(Nota: Em todas as alternativas, considere que o seno do ângulo teta multiplica o termo, R ou g , que está no denominador do maior radicando.)



- a) $\frac{1}{2\pi} \cdot \sqrt{\frac{g \cdot \sqrt{1 - (\cos\theta)^2}}{R}}$
- b) $\frac{1}{2\pi} \cdot \sqrt{\frac{R \cdot \sqrt{1 - (\sin\theta)^2}}{g}}$
- c) $\frac{1}{2\pi} \cdot \sqrt{\frac{g^2 \cdot \sqrt{1 - (\cos\theta)^2}}{R}}$
- d) $\frac{1}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{g \cdot \sqrt{2 - (\cos\theta)^2}}{R}}$
- e) $\frac{1}{2\pi} \cdot \sqrt{\frac{g \cdot \sqrt{1 - (\sin\theta)^2}}{R}}$

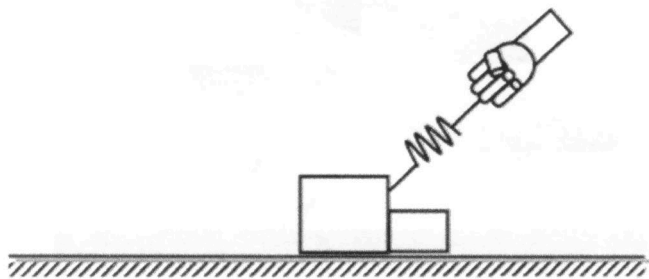
46. Uma usina hidrelétrica tem seu duto principal com alturas que possuem um desnível de valor H . No ponto mais alto do duto, a pressão vale 1 atm e, no ponto mais baixo, ao sair para girar o rotor, vale 3 atm. A água começa a cair com velocidade nula e, ao descer até o rotor do gerador elétrico, ela o faz girar com velocidade angular w . Considere que a velocidade com a qual a água chega para girar as pás do rotor sejam transmitidas integralmente e que este gire com mesma velocidade linear. Sabendo que o raio do rotor mede 4,0 m e que a frequência de rotação do rotor é de 300,0rpm, determine o valor do desnível H . Use $\pi = 3$ e $d_{\text{água}} = 1,0g/cm^3$.



A resposta **correta** é

- a) 1000m.
- b) 930m.
- c) 820m.
- d) 740m.
- e) 520m.

47. Quando a mola da figura é puxada por uma pessoa, com um ângulo de 30° com a horizontal, ela faz dois blocos deslizarem, com atrito, sobre uma superfície áspera e plana e se deforma em 5cm. O bloco maior tem massa de 6kg e o menor 2kg. O coeficiente de atrito entre os blocos e o solo é o mesmo e vale 0,2. Sabendo que a mola tem constante elástica de 12N/cm, determine a intensidade da força que o bloco maior exerce sobre o menor quando a velocidade escalar linear do bloco variar constantemente em cada segundo. Use $g = 10\text{m/s}^2$.



O resultado **correto** é

- a) 12,25N.
- b) 14,25N.
- c) 16,25N.
- d) 18,25N.
- e) 20,25N.

48. Um sistema conservativo é constituído por 2 partículas e possui energia de interação dada pela relação:

$$U(r) = -2re^{-(r/2)}$$

Onde r é a separação entre os centros de massa das partículas (medido em nanômetros). Para este sistema, a posição de equilíbrio será

- a) 2,0nm.
- b) 2,7nm.
- c) 4,0nm.
- d) 5,4nm.
- e) 7,4nm.

49. A alternativa que apresenta o valor da variação de entropia para um sistema que contém 1 mol de gelo cuja massa são 100 gramas sob temperatura de 0°C e que sofre fusão sendo totalmente convertido em água a 0°C é:

Admita que o calor latente do gelo é 79,63 cal/g.

- a) 343,03 cal/mol.K
- b) 217,51 cal/mol.K
- c) 434,32 cal/mol.K
- d) 29,30 cal/mol.K
- e) 75,04 cal/mol.K

50. Uma determinada turbina de uma usina termoelétrica faz retirada de calor de uma fonte a 520°C e injeta esse calor em uma condensadora a 100°C . O máximo rendimento possível para essa turbina é

- a) 53%.
- b) 95%.
- c) 33%.
- d) 45%.
- e) 100%.

51. O fator de Lorentz γ para um próton com energia cinética de $3,0 \times 10^{20}$ eV é

(Considere a energia de repouso do próton 938 MeV)

- a) $1,568 \times 10^{11}$.
- b) $5,283 \times 10^{11}$.
- c) $2,866 \times 10^{11}$.
- d) $4,122 \times 10^{11}$.
- e) $3,198 \times 10^{11}$.

52. O nível de intensidade sonora medido para duas pessoas conversarem em situação cômoda e a 1 metro de distância uma da outra é de 60 decibéis. Uma vez que a intensidade mínima percebida pelo ouvido humano é de 10^{-12} W/m², a intensidade sonora da voz de uma pessoa em conversação normal em W/m² é

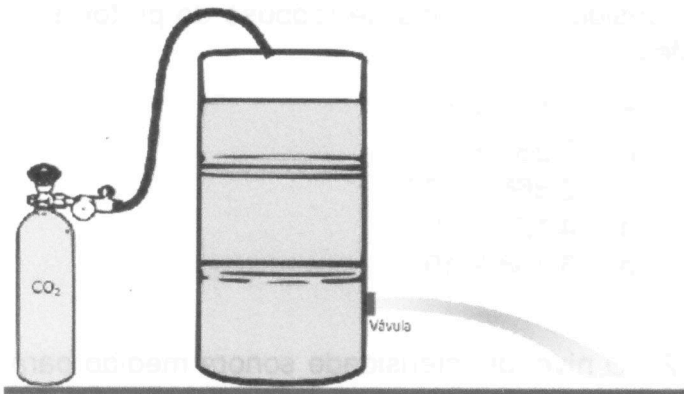
- a) 10^{-2} .
- b) 10^{-6} .
- c) 10^{-5} .
- d) 10^{-1} .
- e) 10^{-4} .

53. Um pêndulo é construído com uma barra retangular de comprimento L e massa M presa por um pivô num de seus extremos. Considerando que esta barra tem seção transversal constante e densidade de massa uniforme, o comprimento do pêndulo simples equivalente é

- a) L .
- b) $2L$.
- c) $3L$.
- d) $1/3L$.
- e) $2L/3$.

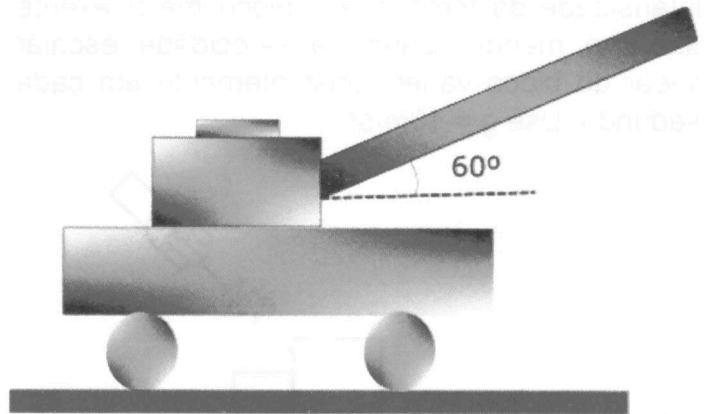
54. Um barril de chope é conectado a um cilindro pressurizado contendo gás carbônico (CO_2) comprimido que serve tanto para ajudar a compor o sabor do chope quanto para bombeá-lo para fora do barril (Ver figura). Por um descuido do mestre cervejeiro, a pressão no interior de um de seus barris aumentou para 5kgf/cm^2 o que fez com que uma válvula de segurança fosse acionada permitindo que o chope fosse despejado por um orifício de cerca de 1cm de diâmetro. Se o chope tem densidade de $1,0\text{g/cm}^3$ a velocidade que ele sai do barril será, aproximadamente:

(Use: $1\text{atm} \approx 10^5 \text{ Pa} \approx 1 \text{ kgf/cm}^2$)



- a) 89m/s .
- b) 67m/s .
- c) 47m/s .
- d) 28m/s .
- e) 12m/s .

55. Um canhão de massa 200kg encontra-se em repouso apontando seu cano numa direção que faz um ângulo de 60° com a horizontal. Em dado instante, efetua-se o disparo de um projétil de massa 2kg a uma velocidade de 100m/s em relação ao canhão. O módulo da velocidade de recuo do canhão imediatamente após este disparo será



- a) $10,0\text{m/s}$.
- b) $5,0\text{m/s}$.
- c) $2,5\text{m/s}$.
- d) $0,5\text{m/s}$.
- e) $0,2\text{m/s}$.

56. Uma partícula de massa 1kg encontra-se em repouso sobre um plano horizontal conectada a uma mola ideal de constante elástica 15000N/cm . Outra partícula de massa 500gramas e velocidade 30m/s colide com a primeira de modo que, após a colisão, as duas partículas permanecem unidas. Desconsiderando os atritos, podemos dizer que a amplitude de oscilação do sistema será

- a) 1cm .
- b) 15cm .
- c) 30cm .
- d) $0,03\text{cm}$.
- e) $0,15\text{cm}$.

57. Os princípios de conservação são a base da Física. Em mecânica, a conservação da energia e do momento são fundamentais para a solução de muitos problemas. Quando analisamos o caso específico das colisões entre partículas podemos afirmar que

- a) a energia cinética e o momento linear são sempre conservados.
- b) em colisões parcialmente inelásticas o momento não se conserva.
- c) em colisões totalmente inelásticas a energia cinética é conservada e o momento linear não.
- d) nas colisões totalmente inelásticas o momento se conserva mas a energia cinética não é conservada.
- e) nas colisões perfeitamente elásticas o momento se conserva mas a energia cinética não é conservada.

58. Considere uma onda harmônica unidimensional se deslocando ao longo da direção do eixo x , sentido positivo, com um comprimento de onda de 2,0m, frequência angular de 2,5rad/s e amplitude de 5m. Com base nessas informações, qual das alternativas abaixo descreve matematicamente o comportamento dessa onda?

- a) $y(x, t) = 2,5\cos(3,14x - 2,5t)$.
- b) $y(x, t) = \sin(3,14x - 2,5t)$.
- c) $y(x, t) = \cos(3,14x - 2,5t)$.
- d) $y(x, t) = 5\cos(3,14x - 2,5t)$.
- e) $y(x, t) = 5\cos(2,5x - 3,14t)$.

59. Considere uma onda harmônica unidimensional de propagando ao longo da direção do eixo x , sendo positivo, cujo comportamento é descrito pela equação $y_1(x, t) = A\sin(kx - \omega t)$. Uma segunda onda harmônica também está se propagando na mesma direção e sentido. A equação que descreve seu comportamento é $y_2(x, t) = A\sin(kx - \omega t + \varphi)$. Sabendo que as ondas se propagam no mesmo meio, podemos então representar a interferência dessas ondas através da expressão:

- a) $y(x, t) = A\cos\left(\frac{\varphi}{2}\right)\sin(kx - \omega t + \frac{\varphi}{2})$
- b) $y(x, t) = 2A\cos\left(\frac{\varphi}{2}\right)\sin(kx - \omega t + \frac{\varphi}{2})$
- c) $y(x, t) = 2\cos\left(\frac{\varphi}{2}\right)\sin(kx - \omega t)$
- d) $y(x, t) = 2A\cos\left(\frac{\varphi}{2}\right)\sin(kx - \omega t)$
- e) $y(x, t) = 2A\cos(\varphi)\sin(kx - \omega t + \frac{\varphi}{2})$

60. Um homem de massa igual a 75kg precisa construir uma jangada para escapar de uma ilha. Ele dispõe de tábuas retangulares com espessura igual a 5cm e densidade 0,25g/cm³. Considerando que a densidade da água no local vale 1g/cm³, qual a área mínima (em m²) que a jangada deve possuir para que o homem consiga utilizá-la para flutuar e escapar?

- a) 0,5.
- b) 1,0.
- c) 2,0.
- d) 3,0.
- e) 4,0.

