



PROCESSO DE PROMOÇÃO | QUADRO DO MAGISTÉRIO – 2020

014. PROVA OBJETIVA

PROFESSOR DE EDUCAÇÃO BÁSICA II – FÍSICA

(OPÇÃO: 016)

- Você recebeu sua folha de respostas e este caderno contendo 60 questões objetivas.
- Confira seus dados impressos na capa deste caderno e na folha de respostas.
- Quando for permitido abrir o caderno, verifique se está completo ou se apresenta imperfeições. Caso haja algum problema, informe ao fiscal da sala para a devida substituição deste caderno.
- Leia cuidadosamente todas as questões e escolha a resposta que você considera correta.
- Marque, na folha de respostas, com caneta de tinta preta, a letra correspondente à alternativa que você escolheu.
- A duração da prova é de 4 horas, já incluído o tempo para o preenchimento da folha de respostas.
- Só será permitida a saída definitiva da sala e do prédio após transcorridas 3 horas do início da prova.
- Deverão permanecer em cada uma das salas de prova os 3 últimos candidatos, até que o último deles entregue sua prova, assinando termo respectivo.
- Ao sair, você entregará ao fiscal a folha de respostas e este caderno.
- Até que você saia do prédio, todas as proibições e orientações continuam válidas.

AGUARDE A ORDEM DO FISCAL PARA ABRIR ESTE CADERNO.

Nome do candidato _____

RG _____ Inscrição _____ Prédio _____ Sala _____ Carteira _____

CONHECIMENTOS GERAIS

01. O artigo 225 da *Constituição da República Federativa do Brasil*, de 1988, estabelece que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e as futuras gerações. O parágrafo 1º do referido artigo lista incumbências do Poder Público para efetivar esse direito, sendo uma delas promover a educação ambiental em todos os _____ e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente.

Assinale a alternativa que preenche corretamente a lacuna, conforme o texto constitucional.

- (A) eventos institucionais
- (B) dias letivos
- (C) processos eleitorais
- (D) níveis de ensino
- (E) processos formativos

02. Em seu Título VII, Capítulo I, a Lei nº 8.069/1990 dispõe sobre crimes praticados contra a criança e o adolescente, por ação ou omissão. A esse respeito, o artigo 232 indica a pena a ser aplicada diante da seguinte conduta: submeter criança ou adolescente sob sua autoridade, guarda ou vigilância a vexame ou a constrangimento.

Tal pena é de

- (A) multa fixada em dez salários mínimos.
- (B) prestação de serviços à comunidade.
- (C) detenção de seis meses a dois anos.
- (D) medida protetiva cautelar.
- (E) entrega de cestas básicas a entidades públicas.

03. A professora Eugênia foi procurada pelos pais de um de seus alunos relatando a seguinte situação: recentemente transferidos de outro país, eles não concordam com a classificação do filho no 3º ano do ensino fundamental, sob o argumento de que o domínio da língua portuguesa precisa ser aprimorado e que, por isso, temem que o filho se sinta defasado em relação à turma.

A professora, munida de um correto entendimento do parágrafo 1º do artigo 23 da Lei nº 9.394/1996, explicou aos pais do aluno que a escola pode reclassificar os alunos, inclusive quando se trata de transferências entre estabelecimentos situados no País e no exterior, tendo como base

- (A) a vontade manifesta da criança.
- (B) a preferência dos pais ou responsáveis.
- (C) o estabelecimento de vínculos sociais.
- (D) as normas curriculares gerais.
- (E) a disponibilidade de vagas.

04. O Decreto nº 6.949/2009 promulga a *Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e seu Protocolo Facultativo*. Em seu preâmbulo, o documento reconhece, entre outras considerações, que um grupo específico de pessoas está frequentemente exposto a maiores riscos, tanto no lar como fora dele, de sofrer violência, lesões ou abuso, descaso ou tratamento negligente, maus-tratos ou exploração.

Trata-se de

- (A) trabalhadores informais com deficiência.
- (B) homens e mulheres com deficiência física.
- (C) meninos e meninas com transtornos globais de desenvolvimento.
- (D) homens e mulheres com deficiência visual.
- (E) mulheres e meninas com deficiência.

05. Considerando o parágrafo 1º do artigo 2º da Resolução CNE/CP nº 1/2012, os Direitos Humanos, internacionalmente reconhecidos como um conjunto de direitos civis, políticos, sociais, econômicos, culturais e ambientais, referem-se

- (A) à primazia de atenção a determinados grupos humanos em situação de vulnerabilidade.
- (B) à garantia da liberdade individual absoluta na expressão e na autodeterminação humana.
- (C) à necessidade de igualdade e de defesa da dignidade humana.
- (D) ao reconhecimento e à supressão das diferenças e das diversidades humanas.
- (E) ao respeito e à tolerância diante das atipicidades humanas.

06. A Lei nº 13.445/2017, em seu artigo 3º, estabelece princípios e diretrizes que devem reger a política migratória brasileira.

Assinale a alternativa que apresenta corretamente um princípio previsto no referido artigo.

- (A) Proteção integral e atenção ao superior interesse da criança e do adolescente migrante.
- (B) Respeito à autonomia de cada país na efetivação de práticas de expulsão ou deportação coletiva.
- (C) Distinção de tratamento e de oportunidade ao migrante e a seus familiares.
- (D) Inclusão social, laboral e produtiva do migrante, prioritariamente por meio de iniciativa das organizações civis.
- (E) Discriminação em razão dos critérios ou dos procedimentos pelos quais a pessoa foi admitida em território nacional.

07. O parágrafo 2º do artigo 3º da Resolução CNE/CP nº 1/2004 (que institui *Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana*) estabelece:

As _____ promoverão o aprofundamento de estudos, para que os _____ concebam e desenvolvam unidades de estudos, projetos e programas, abrangendo os diferentes componentes curriculares.

Assinale a alternativa que preenche correta e respectivamente as lacunas, em conformidade com as diretrizes do documento para o desenvolvimento da Educação das Relações Étnico-Raciais e do estudo de História e Cultura Afro-Brasileira, e História e Cultura Africana.

- (A) equipes docentes ... alunos
- (B) coordenações pedagógicas ... professores
- (C) diretorias de ensino ... Conselhos de Educação
- (D) entidades mantenedoras ... grêmios estudantis
- (E) universidades ... sistemas de ensino

08. O Decreto nº 55.588/2010 dispõe sobre o tratamento nominal das pessoas transexuais e travestis nos órgãos públicos do Estado de São Paulo.

Tendo em vista o escopo específico das disposições do documento, seu texto explicita o entendimento de que “toda pessoa tem direito ao tratamento correspondente _____”.

A lacuna é corretamente preenchida por:

- (A) à sua aparência
- (B) à sua identidade normativa
- (C) ao seu sexo biológico
- (D) ao seu gênero
- (E) à sua heteroidentificação

09. A meta 6 do *Plano Estadual de Educação de São Paulo* (2016) refere-se à temática da educação integral.

Tendo em vista o que o documento estabelece a esse respeito na própria meta e nas estratégias para sua consecução, é correto afirmar:

- (A) os projetos de educação integral devem priorizar crianças em situação de carência cultural.
- (B) não há previsão de educação em tempo integral para o público da educação especial.
- (C) a fixação dos docentes nas escolas é uma estratégia prevista para estimular a continuidade dos programas de educação integral.
- (D) a oferta de educação em tempo integral não se aplica às escolas do campo e de comunidades indígenas e quilombolas.
- (E) educação integral é equivalente a educação em tempo integral e deve ser garantida a todos os alunos da educação básica.

10. Estudante matriculada no 2º ano do ensino fundamental, Maria sofreu um acidente que resultou em uma deficiência física, impedindo-a de se locomover de forma autônoma.

Ao buscar informar-se dos direitos da filha, seus pais leram a *Política de Educação Especial do Estado de São Paulo* (2021) e entenderam, acertadamente, que um dos serviços a que Maria tem direito, no âmbito da Educação Especial, é

- (A) o transporte adaptado, disponibilizado quando necessário para que se garanta o acesso à escola, tendo em vista barreiras físicas que dificultem esse acesso.
- (B) o atendimento educacional especializado, a ser efetuado exclusivamente na própria sala de aula, em turno letivo regular.
- (C) a sala de recursos, espaço multifuncional acessível e adaptado para atendimento de forma especializada, em substituição à sala de aula regular.
- (D) o atendimento educacional domiciliar, ofertado por tempo indeterminado a estudantes que optam por não frequentar as aulas nas unidades escolares em virtude de suas condições físicas e/ou de seus valores familiares.
- (E) o reforço escolar, oferecido na forma de atendimento educacional especializado aos estudantes com dificuldades de aprendizagem, preferencialmente no contraturno.

11. Tendo em vista a concepção do *Currículo Paulista* (2019) sobre competências cognitivas e socioemocionais, é correto afirmar que

- (A) a simultaneidade na mobilização das competências cognitivas e socioemocionais deve ser intencionalmente explorada.
- (B) algumas competências socioemocionais (como a empatia) devem ser trabalhadas de forma independente do pensamento crítico, de cunho cognitivo, a fim de garantir seu pleno desenvolvimento.
- (C) competências socioemocionais impactam na permanência dos estudantes na escola, enquanto as cognitivas têm relação mais direta com a empregabilidade.
- (D) as competências cognitivas são priorizadas na parte comum do currículo, ao passo que as socioemocionais predominam na parte diversificada.
- (E) as competências socioemocionais visam conformar subjetividades, enquanto as cognitivas permitem construir conhecimento.

12. No documento *Conselhos Escolares: democratização da escola e construção da cidadania* (2004), afirma-se que os Conselhos Escolares representam, especificamente,
- (A) o Poder Público.
 - (B) as entidades mantenedoras.
 - (C) a Associação de Pais e Mestres.
 - (D) as Secretarias de Educação.
 - (E) as comunidades escolar e local.
13. Em suas reflexões sobre os novos desafios para a educação na era da Inteligência Artificial (IA), Azambuja e Silva (2024) argumentam que, apesar de a aplicação da IA no campo educacional resultar em muitas vantagens, ela
- (A) massifica a aprendizagem, sendo incapaz de dedicar-se individualmente a cada aluno a fim de promover um aprendizado personalizado.
 - (B) não tem o potencial de substituição das habilidades humanas cognitivas que envolvem conhecimento explícito ou habilidades técnicas.
 - (C) não substitui o papel crucial dos educadores humanos, que devem atuar principalmente como mentores e facilitadores do aprendizado dos alunos.
 - (D) tende a tornar o ensino ainda menos democrático, pois aumenta os custos da educação e reduz o acesso a cursos e conhecimentos.
 - (E) não é eficiente na captura e na transmissão de saberes disciplinares especializados, ainda que garanta maior eficácia em conhecimentos transversais.
14. Ao discutir o impacto das avaliações educacionais sobre o rendimento escolar, Carvalho (em Carvalho e outros, 2007) afirma que tais dados avaliativos não são apropriados pelos professores, pela escola, pelos alunos e pela comunidade. A esse respeito, a autora menciona um aspecto que, segundo ela, estaria ausente nas pesquisas avaliativas, contribuindo para essa falta de apropriação. Ela se refere, especificamente, à ausência de
- (A) dados expressivos.
 - (B) um processo devolutivo.
 - (C) interesse da comunidade na melhoria da escola.
 - (D) rigor metodológico na condução dos instrumentos avaliativos.
 - (E) avaliações em quantidade suficiente.
15. Ceccon e outros (2009), ao discutirem conflitos escolares, mencionam diferentes tipos de justiça e suas respectivas formas de lidar com infrações. Amparados em Melo, Ednir e Cury (2009), os referidos autores apresentam um tipo específico de justiça nos seguintes termos:
- Processo de resolução de conflitos em que não cabe punição. Tem caráter dialógico e inclusivo. Funda-se na autonomia da vontade e na participação de todas as pessoas afetadas direta ou indiretamente pela violência. Conduz ao estabelecimento de um plano de ação para que as necessidades de todos os afetados sejam atendidas, com garantia ampla de seus direitos e reconhecimento voluntário das responsabilidades dos envolvidos.
- (Cláudia Ceccon e outros, *Conflitos na escola: modos de transformar: dicas para refletir e exemplos de como*)
- Trata-se da justiça
- (A) retributiva.
 - (B) corretiva.
 - (C) pacífica.
 - (D) restaurativa.
 - (E) vindicativa.
16. Costa e Vieira (2000) afirmam que as crianças são heterônomas e os adultos são ou deveriam ser autônomos. Os adolescentes, por sua vez, segundo os autores, são detentores de uma
- (A) heteronomia perene.
 - (B) anomia aguda.
 - (C) independência plena.
 - (D) autonomia relativa.
 - (E) interdependência transitória.

17. Leia o excerto a seguir.

Habilidade de focar na tarefa em questão e ignorar a distração. É a habilidade de selecionar ao que você presta atenção – excluir as distrações e travar o sinal – e tem “efeitos reverberantes” no sucesso na linguagem, na alfabetização e na matemática.

(Doug Lemov, *Aula nota 10 3.0: 63 técnicas para melhorar a gestão da sala de aula*. Adaptado)

Essa definição, de acordo com o autor, corresponde especificamente ao conceito de

- (A) atenção seletiva.
- (B) controle inibitório.
- (C) plasticidade cerebral.
- (D) memória dinâmica.
- (E) foco alternado.

18. Considere a situação hipotética a seguir, apresentada por Lemov (2023).

Digamos que você dá a mesma aula duas vezes por dia: o terceiro e o quinto período. Sua turma no terceiro período é falante e animada – algumas vezes tão animada que você tem que interromper a tagarelice e as digressões para mantê-los no trilho. Os alunos do quinto período são mais introvertidos. Muito mentais, na verdade, mas eles precisam de uns cutucões para falar. Você usa o mesmo plano de aula para as duas turmas, mas se prepara de forma diferente.

(Doug Lemov, *Aula nota 10 3.0: 63 técnicas para melhorar a gestão da sala de aula*)

Segundo os argumentos do autor, é correto afirmar que a conduta de usar o mesmo plano de aula para as duas turmas, mas se preparar de forma diferente é

- (A) indesejável, sendo que turmas diferentes requerem planos e preparações necessariamente diferentes.
- (B) imprópria, sendo que os hábitos de preparação de aula devem unificar as técnicas utilizadas para diferentes grupos diante de um mesmo planejamento.
- (C) contingente, sendo que os hábitos de preparação de aula tornam-se prescindíveis com o tempo e a experiência.
- (D) excessiva, sendo que os hábitos de preparação de aula sobrecarregam a rotina docente.
- (E) adequada, sendo que os hábitos de preparação de aula podem reduzir a carga de trabalho.

19. De acordo com a concepção de inclusão escolar defendida por Mantoan (2015), é fundamental

- (A) que o professor nutra uma elevada expectativa em relação à capacidade de progredir dos alunos.
- (B) suprimir o caráter diagnóstico da avaliação escolar por uma visão efetivamente classificatória, a fim de reduzir a tendência a estereótipos.
- (C) que sejam propostos trabalhos coletivos para grupos de alunos organizados por nível de desempenho escolar, determinando objetivos comuns para cada nível.
- (D) que o professor diferencie o ensino para cada aluno, individualizando os métodos, as estratégias e o grau de complexidade dos conteúdos.
- (E) assumir que o professor tem a chave para melhor explicar e dosar os conhecimentos que os alunos devem aprender.

20. Ao traçar as dez dimensões de sua concepção de *feedback*, Williams (2005) argumenta que, para que um *feedback* seja eficiente, o ideal é que a opinião sobre um trabalho seja dada

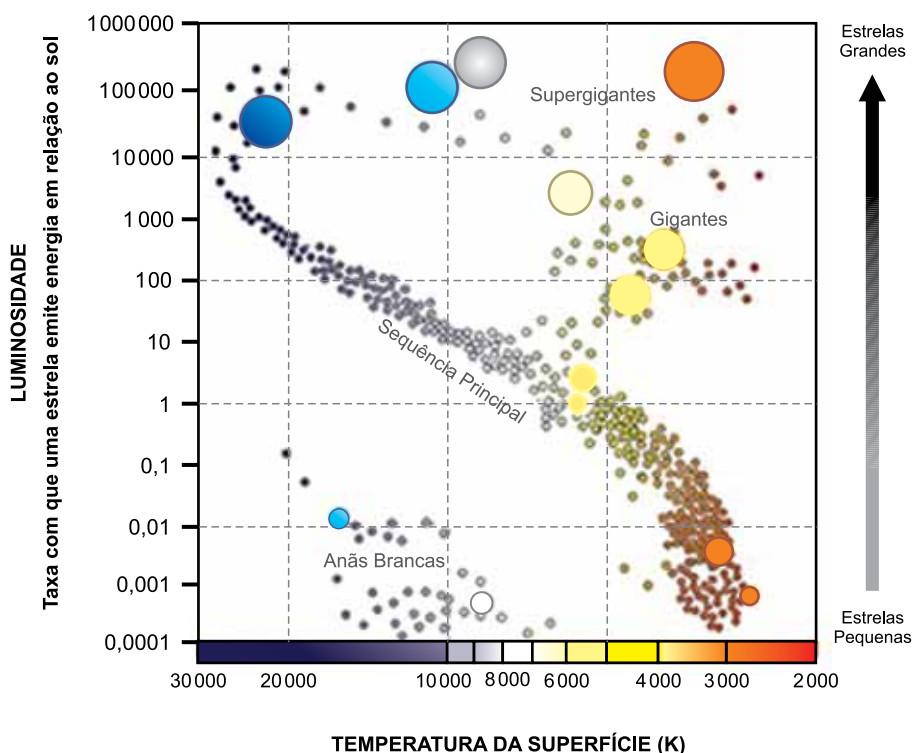
- (A) com foco na personalidade do colaborador, e não em comportamentos específicos.
- (B) imediatamente, de preferência em um clima de pouca tensão.
- (C) a partir de conselhos, mesmo quando a pessoa não os solicita.
- (D) de forma objetiva, evitando apresentar exemplos e descrever sentimentos.
- (E) em público, de modo que outros colaboradores possam aprender com as críticas.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

21. As estrelas variáveis pulsantes radiais são estrelas cuja luminosidade varia com o tempo, devido a variações no seu tamanho. Elas podem ser reconhecidas facilmente, observando a variação em sua luminosidade, que se dá de maneira muito regular. A luminosidade dessas estrelas corresponde à

- (A) medida de densidade da intensidade de uma luz refletida em uma dada direção.
- (B) incidência perpendicular de fluxo luminoso de um lúmen sobre um metro quadrado.
- (C) quantidade de energia que a estrela irradia por unidade de tempo.
- (D) intensidade da luz gerada em uma determinada área.
- (E) energia irradiada em um metro quadrado da superfície da estrela.

22. O diagrama ilustra a relação existente entre a luminosidade de uma estrela e sua temperatura superficial, sendo uma estrela definida como um aglomerado de matéria no estado de plasma, regido pelas forças gravitacional e de pressão, e que emite radiação devido aos processos de fusão nuclear em seu interior.

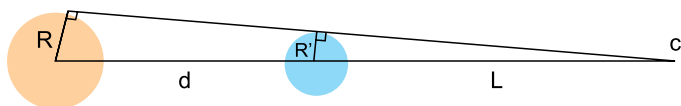


(OLIVEIRA FILHO, Kepler de Souza; SARAIVA, Maria de Fátima Oliveira. *Astronomia e Astrofísica*. São Paulo: Livraria da Física, 2017. Adaptado)

Com base na definição e no diagrama, a estrela mais próxima do planeta Terra possui temperatura superficial, em Kelvin, de aproximadamente:

- (A) 4000.
- (B) 9000.
- (C) 5800.
- (D) 2800.
- (E) 10000.

23. Observe um corpo luminoso de raio R a uma distância d de uma esfera opaca de raio R' . Atrás do corpo opaco se formará um cone de sombra L .



(OLIVEIRA FILHO, Kepler de Souza; SARAIVA, Maria de Fátima Oliveira. *Astronomia e Astrofísica*. São Paulo: Livraria da Física, 2017. Modificado, acesso em 21.12.2024)

A distância L da sombra pode ser corretamente determinada por:

- (A) $L = \frac{(R' + d)^2}{R - R'}$
- (B) $L = \frac{L + d}{R}$
- (C) $L = \frac{R' + d}{R'}$
- (D) $L = \frac{R' \times d}{R - R'}$
- (E) $L = \frac{R \times d}{R}$

24. O Centro Espacial de Alcântara, no Estado do Maranhão, é hoje a melhor plataforma de lançamento de foguetes e satélites. Por estar próximo à linha do equador, sua localização permite que o foguete ganhe um “impulso” extra devido à rotação do planeta e maior velocidade linear tangencial em relação à superfície da Terra, contribuindo, assim, com uma economia de combustível.

Além desse “impulso”, ocorre também

- (A) menor aceleração, aumentando a ação da gravidade efetiva.
- (B) menor aceleração centrípeta, promovida pelo maior raio de rotação do planeta.
- (C) maior aceleração centrípeta, o que resulta em maior aceleração gravitacional.
- (D) maior velocidade angular da Terra em locais próximos à linha do equador.
- (E) maior aceleração gravitacional medida próxima à linha do equador.

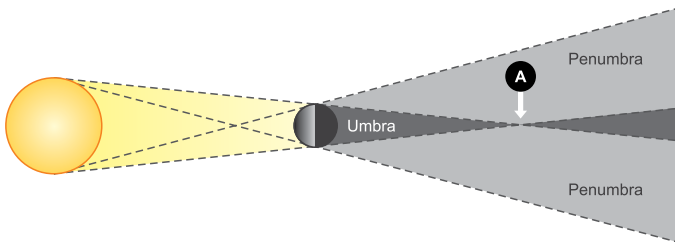
25. Leia o seguinte enunciado.

“Duas partículas quaisquer se atraem com forças cuja intensidade é diretamente proporcional ao produto de suas massas e inversamente proporcional ao quadrado da distância que as separa”.

O enunciado refere-se à




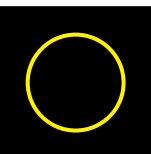

- (A) lei da gravitação universal.
- (B) lei de Bernoulli.
- (C) lei de Kirchhoff.
- (D) primeira lei de Newton.
- (E) primeira lei de Kepler.

26. A figura ilustra a geometria da sombra quando ocorre um eclipse solar.



(OLIVEIRA FILHO, Kepler de Souza; SARAIVA, Maria de Fátima Oliveira. *Astronomia e Astrofísica*. São Paulo: Livraria da Física, 2017. Adaptado)

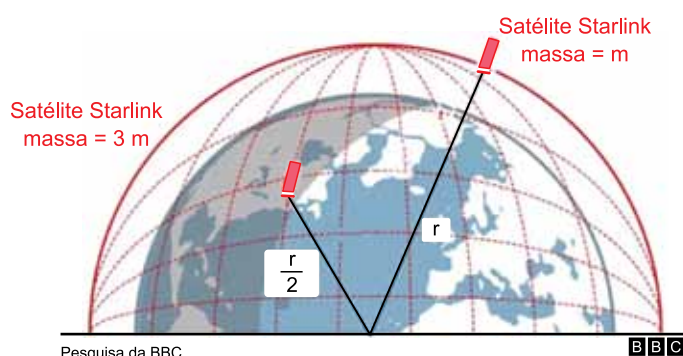
A aparência do Sol, vista pelo observador A, corresponde à figura:

- (A) 
- (B) 
- (C) 
- (D) 
- (E) 

27. A 3ª lei de Kepler afirma que, para qualquer planeta do Sistema Solar, o quociente entre o quadrado do período orbital (T^2) e o cubo do raio médio da órbita (r^3) é constante.

Desse modo, com base nos conceitos de gravitação universal, a 3ª lei de Kepler afirma que

- (A) o período orbital de um planeta é inversamente proporcional ao raio médio de sua órbita.
- (B) os planetas mais próximos ao Sol possuem órbitas circulares, enquanto os mais distantes possuem órbitas elípticas.
- (C) planetas mais distantes do Sol possuem períodos orbitais maiores em razão do aumento de sua velocidade angular.
- (D) a 3ª lei de Kepler se aplica a planetas rochosos do Sistema Solar e não pode ser utilizada para exoplanetas.
- (E) a constante (T^2/r^3) é a mesma para todos os planetas que orbitam uma mesma estrela.
28. Observe a órbita de um Satélite da Starlink de massa igual a m , cuja intensidade da força gravitacional sobre ele é igual a N .



Pesquisa da BBC

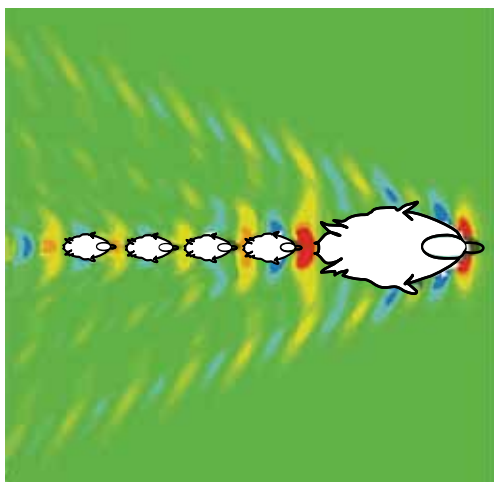
BBC

(www.bbc.com/portuguese/internacional-62375926. Adaptado)

Se a massa m do satélite for triplicada e a distância entre ele e a Terra reduzida pela metade, a nova força N será de

- (A) 6 N.
- (B) 12 N.
- (C) 0,75 N.
- (D) 3 N.
- (E) 1,5 N.
29. Considere a trajetória orbital da Terra em torno do Sol. Ao percorrer um quinto da área total da elipse da órbita de um ano do movimento de translação da Terra, o tempo, em dias, para realizar esse trajeto será de, aproximadamente,
- (A) 60.
- (B) 90.
- (C) 73.
- (D) 30.
- (E) 180.

30. Observe o nado de uma família de patos. Pesquisadores detalharam que essa configuração permite a economia de energia devido a fenômenos ondulatórios.



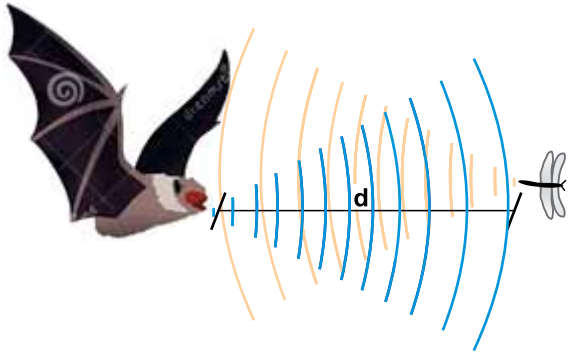
(Yuan ZM, Chen M, Jia L, Ji C, Incecik A. Passeio e passagem de ondas por patinhos em natação em formação. *Journal of Fluid Mechanics*. 2021;928:R2. doi:10.1017/jfm.2021.820. Adaptado)

Note que, ao nadar, a mãe gera ondas na superfície da água, e os patinhos, posicionados em pontos específicos atrás dela, aproveitam essas ondas para reduzir o arrasto e até receber um certo impulso adicional.

O princípio da ondulatória que explica a redução do arrasto e o possível impulso adicional que os patinhos recebem está relacionado com

- (A) absorção das ondas ao contornar o corpo da mãe e do último filhote.
 - (B) interferência construtiva das ondas na posição dos patinhos.
 - (C) reflexão das ondas na superfície da água.
 - (D) refração das ondas geradas pela mãe.
 - (E) efeito Doppler das ondas geradas pelo movimento da mãe.
31. A primeira usina na América Latina, que utiliza o movimento das ondas do mar para produção de energia elétrica, fica no Porto de Pecém, no Ceará. No dimensionamento da usina, os engenheiros do projeto sabiam que a velocidade média das ondas era de 5,0 km/h e que elas tinham o período de 12 segundos. Com base nessas informações, os projetistas foram capazes de dimensionar os braços mecânicos e as boias de flutuação, a partir do comprimento de onda que, em metros, equivale a aproximadamente
- (A) 16,6.
 - (B) 3,00.
 - (C) 4,16.
 - (D) 10,0.
 - (E) 12,0.

32. Morcegos são dotados de uma sofisticada capacidade biológica de detectar a posição de presas e obstáculos, por meio de ondas ultrassônicas, que refletem no alvo e retornam a eles sob a forma de eco.

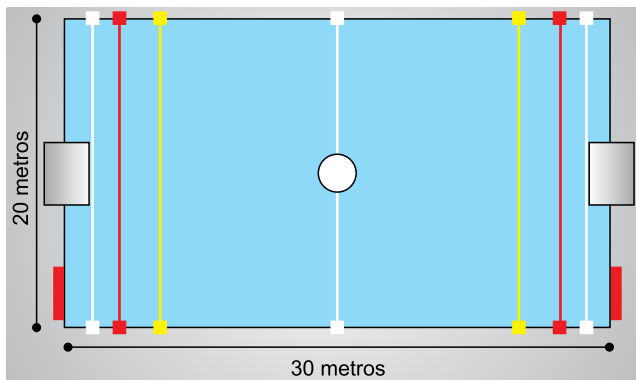


(<https://pt.dreamstime.com/ecolocaliza>. Adaptado)

O morcego da figura recebe as ondas refletidas meio segundo depois de sua emissão. Dado que a velocidade do som no ar é de 340 m/s, a distância entre ele e a presa é, em metros, de

- (A) 340.
 (B) 170.
 (C) 680.
 (D) 85.
 (E) 1360.
33. Fótons são partículas elementares, entidades fundamentais no estudo da radiação eletromagnética. De acordo com a mecânica quântica, os fótons podem atuar como uma partícula ou como uma onda, segundo a teoria da dualidade partícula-onda. Em seu comportamento ondulatório, pode-se analisar a energia e a frequência dos fótons.
- Com relação às propriedades do fóton, é correto afirmar que
- (A) a quantidade de movimento de um fóton não está relacionada diretamente com comprimento de onda da luz.
 (B) a interação dos fótons com a matéria ocorre sem transferências de energia, como ilustrado no efeito Compton.
 (C) a energia de um fóton é inversamente proporcional à sua frequência, sendo máxima para luz vermelha.
 (D) um fóton de luz azul possui maior energia do que um fóton de luz vermelha, devido à maior frequência da luz azul.
 (E) a energia de um fóton é independente de sua frequência, pois todos os fótons transportam as mesmas quantidades de energia.

34. Observe as dimensões olímpicas de uma piscina de polo aquático.



(<https://www.dlgsc.wa.gov.au/sport-and-recreation/sports-dimensions-guide/water-polo>. Adaptado)

Um padrão de ondas estacionárias é gerado após um jogo, a distância entre os ventres dessa onda é igual a 20 centímetros, o número de ventres que surgem na piscina ao longo de seu comprimento é de

- (A) 200.
 (B) 75.
 (C) 300.
 (D) 50.
 (E) 150.
35. A ultrassonografia é um método diagnóstico, recorrente da medicina moderna, que utiliza o eco gerado através de ondas ultrassônicas de alta frequência para visualizar, em tempo real, as estruturas internas do organismo. A propriedade física dos tecidos que possibilita a formação de imagens de ultrassonografia é a impedância acústica, que está relacionada com a resistência de um meio à passagem do som.

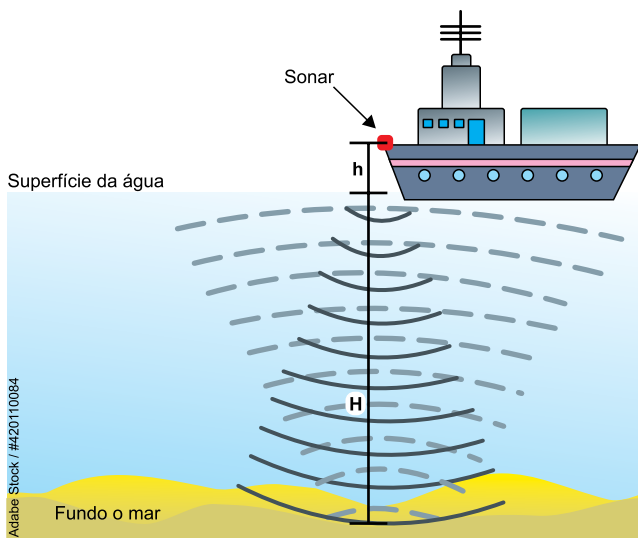
Nesse sentido, quanto maior a diferença de impedância entre duas estruturas, maior será a

- (A) intensidade da difração.
 (B) sua ressonância.
 (C) intensidade de reflexão.
 (D) frequência da onda periódica.
 (E) movimentação harmônica.

36. Uma folha de soja com área foliar de 20 cm^2 recebe uma radiação eletromagnética uniforme, que oscila 1 bilhão de vezes por segundo. Considere que a energia total dessa radiação é de $2,0 \times 10^{-19} \text{ J}$, e que a Energia é dada por $\Delta E = nh\nu$, onde ν é a frequência da radiação, n é o número de fótons e h é a constante de Planck que corresponde a $6,0 \times 10^{-34} \text{ J.s}$.

A quantidade de fótons por cm^2 que a folha recebe é de aproximadamente:

- (A) $1,67 \times 10^4$
 (B) $3,33 \times 10^4$
 (C) $1,66 \times 10^{15}$
 (D) $3,00 \times 10^{15}$
 (E) $3,33 \times 10^{44}$
37. A figura ilustra a instalação de um sonar na proa de um navio.



(<https://images.app.goo.gl/w28e6JD4GWSAjWm7A>. Adaptado)

O ultrassom percorre, no ar, a distância h e, na água, a distância H , gastando, para ir do sonar ao fundo do mar e retornar a ele, um tempo t . Dado que V_{ar} e $V_{\acute{a}gua}$ representam, respectivamente, a velocidade do som no ar e na água, a profundidade do mar H é corretamente determinada pela expressão

- (A) $V_{AR} \times \left(t + \frac{h}{V_{\acute{A}GUA}} \right)$
 (B) $V_{AR} \times \left(t - \frac{h}{V_{\acute{A}GUA}} \right)$
 (C) $V_{\acute{A}GUA} \times \left(\frac{t}{2} - \frac{h}{V_{AR}} \right)$
 (D) $V_{\acute{A}GUA} \times \left(\frac{t}{2} - \frac{h}{V_{\acute{A}GUA}} \right)$
 (E) $V_{AR} \times \left(\frac{t}{2} + \frac{h}{V_{\acute{A}GUA}} \right)$

38. Um gás perfeito está contido em um recipiente com êmbolo móvel. Ao receber calor de uma fonte externa, o gás sofre uma expansão isobárica, com pressão de 10^5 Pa. No decorrer desse processo, o volume do gás passa de $0,02 \text{ m}^3$ para $0,05 \text{ m}^3$. O trabalho, em joules, realizado pelo gás durante a expansão é de
- (A) $2,0 \times 10^{-2}$
 - (B) $3,0 \times 10^3$
 - (C) $3,0 \times 10^{-7}$
 - (D) $5,0 \times 10^{-2}$
 - (E) $3,3 \times 10^6$

39. Observe a notícia.

Cerveja gelada por mais tempo

Copo alongado de base estreita e com boca de corneta faz a bebida esquentar menos enquanto é consumida



(<https://revistapesquisa.fapesp.br/cerveja-gelada-por-mais-tempo/>. Adaptado)

Um estudo recente analisou como o formato de copos influencia a manutenção da temperatura da cerveja. Considerando os princípios da termodinâmica, copos com base estreita e boca larga ajudam a manter a cerveja gelada por mais tempo, pois

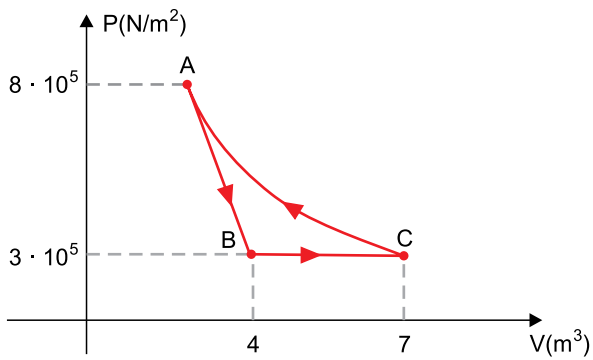
- (A) o formato do copo reduz o movimento de moléculas de ar em contato com a bebida, minimizando a troca de calor por convecção.
- (B) a forma do copo cria correntes de convecção internas que evitam que a bebida absorva calor do ambiente.
- (C) a boca larga aumenta a exposição ao ar, reduzindo a dissipação de calor da cerveja para o ambiente.
- (D) a base estreita reduz a área de contato com o ambiente, diminuindo a transferência de calor por condução.
- (E) a base estreita e a boca larga criam uma diferença de pressão que dificulta a absorção de calor pela cerveja.

40. Observe a situação, em que o suco está inicialmente na temperatura ambiente de 29 °C.



- Supondo que o suco tem o mesmo calor específico e densidade que a água, a temperatura final, em graus Celsius, após o derretimento de dois cubos de gelo, será de aproximadamente
- (A) 12,6.
 (B) 26,3.
 (C) 23,8.
 (D) 28,6.
 (E) 10,5.
41. A energia interna U de um sistema é a soma de todas as energias (cinética e potencial) que ele possui. Para um gás, de acordo com a primeira lei da termodinâmica, a variação dessa energia interna (ΔU) entre dois estados quaisquer pode ser determinada pela diferença entre a quantidade de calor (Q) e o trabalho (T) trocados com o meio externo. Assinale a alternativa que expressa a relação correta das variáveis numa compressão adiabática de um gás real.
- (A) ΔU diminui, assim como a temperatura do gás.
 (B) ΔU aumenta, enquanto a temperatura do gás diminui.
 (C) ΔU não varia, assim como a temperatura do gás.
 (D) ΔU diminui, enquanto a temperatura do gás aumenta.
 (E) ΔU aumenta, assim como a temperatura do gás.
42. De acordo com a segunda lei da termodinâmica, nenhuma máquina térmica pode ter 100% de eficiência. Nesse sentido, uma máquina térmica que segue o ciclo de Carnot, ao absorver calor de um reservatório quente a 400 K, realizar trabalho e descartar calor em um reservatório frio a 292 K, apresentará uma eficiência possível de
- (A) 37%.
 (B) 68%.
 (C) 27%.
 (D) 70%.
 (E) 73%.

43. Observe o gráfico que ilustra as transformações sofridas por um gás ideal.



O trabalho realizado, em kJ, na transformação BC, corresponde a

- (A) 900.
 (B) 500.
 (C) 700.
 (D) 300.
 (E) 1500.
44. A figura ilustra um aquecedor de água utilizado para o preparo de bebidas como chá e chimarrão. Considere que a garrafa térmica está isolada e nela há 400 g de água a uma temperatura de 24 °C.



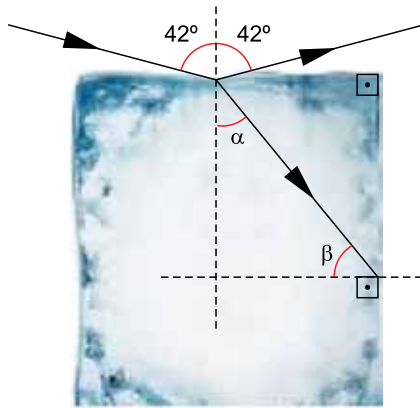
(<https://loja.bortonaggio.com.br/aquecedor-mibo/aquecedor-de-agua-inteligente-mibo>)

Dado que a massa de água ficou exposta à fonte por 5,0 minutos até atingir 72 °C e que o calor específico da água é igual a 1 cal/g °C. Considere que a capacidade térmica da garrafa é desprezível e que nela não ocorrem perdas de energia durante o processo; sendo assim, é possível determinar que a potência aproximada fornecida pelo aquecedor, em cal/s, foi de

- (A) 6,4.
 (B) 64,0.
 (C) 57,6.
 (D) 5,76.
 (E) 96,0.

45. Uma jovem está usando óculos com lentes divergentes para corrigir seu problema de visão. Suas lentes possuem uma distância focal de -50 cm. Quando essa jovem observar um objeto distante, a imagem formada pela lente será
- (A) virtual, não invertida e a 5 cm da lente.
 - (B) real, estará invertida e no lado oposto ao objeto.
 - (C) real, não invertida e entre o foco e o vértice da lente.
 - (D) virtual, não invertida e entre o foco e o vértice da lente.
 - (E) real, estará invertida e no infinito.
46. Os fenômenos ópticos, como a reflexão e a refração, estão presentes em diversos aspectos do nosso cotidiano e são fundamentais para o entendimento de como funcionam as fibras ópticas. Elas são amplamente utilizadas em sistemas de comunicação devido à capacidade de transportar sinais de luz codificados por longas distâncias com baixas perdas. Um tipo de fibra óptica, chamada multimodo escalonado, possui um núcleo que tem de 50 a 200 micrômetros de diâmetros, com índice de refração único e coberto por um revestimento externo. Na transmissão do sinal, a luz pode tomar distintos caminhos dentro da fibra. Esse processo é possível graças
- (A) ao núcleo da fibra óptica possuir um índice de refração menor que o revestimento, o que permite a reflexão total interna.
 - (B) à capacidade da luz de percorrer o núcleo da fibra óptica sem sofrer refração ou reflexão, garantindo o transporte do sinal.
 - (C) à reflexão total interna que ocorre quando a luz atinge a interface entre dois meios e é refletida de volta ao meio de maior índice de refração.
 - (D) à capacidade da luz de sofrer refração contínua enquanto atravessa o núcleo da fibra óptica, sendo parcialmente absorvida pelo revestimento.
 - (E) à luz emitida pela fibra óptica, que é parcialmente refletida e parcialmente refratada em todas as interfaces, o que garante a transmissão dos dados.
47. Pesquisadores da Universidade de São Paulo (USP) desenvolveram uma técnica utilizando varredura Z para diferenciar a lipoproteína de baixa densidade (LDL) em suas formas normal e oxidada. A LDL normal possui uma estrutura esférica perfeita, enquanto a oxidada apresenta deformações. Ao submeter amostras de LDL à luz de um laser de baixa potência, observaram que a forma oxidada altera o índice de refração do material, permitindo sua identificação.
- Sendo a velocidade da luz do laser igual a $2,26 \times 10^8$ m/s no ar, e igual a $1,99 \times 10^8$ m/s na molécula oxidada, o índice de refração do ar em relação à molécula de LDL oxidada será de
- (A) 1,24.
 - (B) 0,88.
 - (C) 1,33.
 - (D) 1,51.
 - (E) 1,14.

48. Observe um cubo de gelo atingido por um raio de luz.

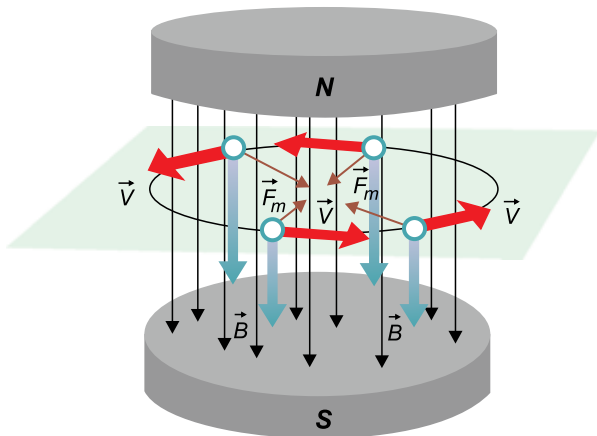


(<https://www.gettyimages.com.br/fotos/cubo-de-gelo>. Adaptado)

A linha tracejada é normal e perpendicular ao ponto de incidência, com base nos ângulos de reflexão e refração, dado que $\sin 42^\circ = 0,67$ e $n_{\text{gelo}} = 1,33$, o ângulo β corresponde a

- (A) 50° .
- (B) 60° .
- (C) 30° .
- (D) 42° .
- (E) 45° .

49. Observe o esquema da figura em que uma partícula eletrizada negativamente circula no interior de um campo eletromagnético uniforme de intensidade B .



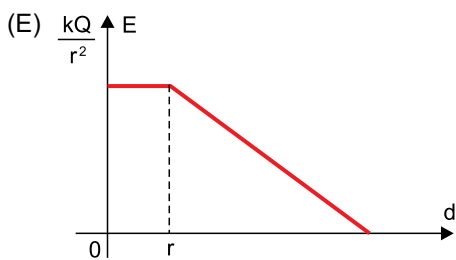
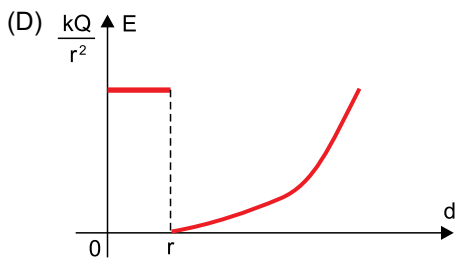
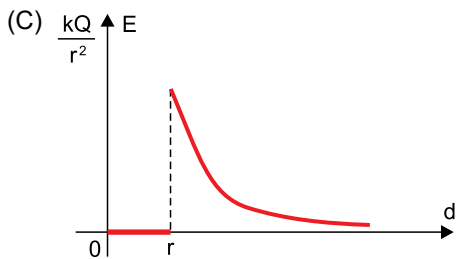
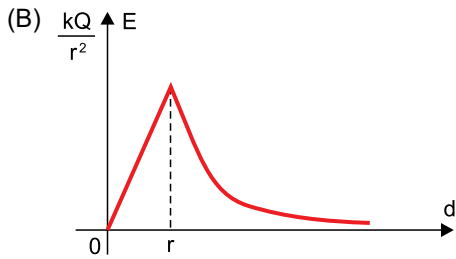
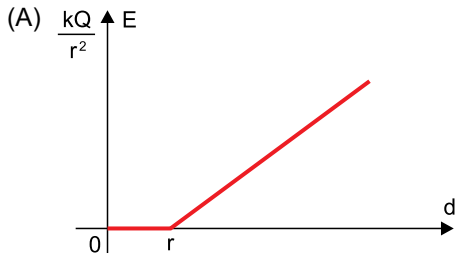
(<https://donaatraente.wordpress.com/wp-content/uploads/2013/02/7.jpg>)

Sendo a velocidade da partícula v e sua direção perpendicular às linhas de campo magnético B , a partícula sofre a ação de uma força magnética F . A unidade de medida da intensidade do campo B , em unidades fundamentais do sistema internacional, será

- (A) $\frac{Kg \cdot m}{s^2 \cdot C}$
- (B) $\frac{Kg \cdot C}{m \cdot s}$
- (C) $\frac{Kg \cdot s}{m \cdot C}$
- (D) $\frac{Kg}{s \cdot C}$
- (E) $\frac{C \cdot s}{Kg}$

50. Um condutor esférico oco foi carregado eletricamente com o auxílio de um gerador eletrostático e, em seguida, isolado do ambiente. Nesse processo, de acordo com a Lei de Gauss, as cargas elétricas se distribuíram na superfície do condutor, quase instantaneamente, até encontrar uma configuração de equilíbrio.

O módulo do vetor campo elétrico E gerado por esse condutor esférico carregado de raio r , com carga elétrica Q , em função da distância d do centro do condutor, é expresso corretamente pelo gráfico:



51. Um produtor rural quer instalar uma bomba de água em seu poço residencial. Para ter uma ideia do consumo de energia desse equipamento, ele observou as informações presentes no catálogo deste tipo de bomba:

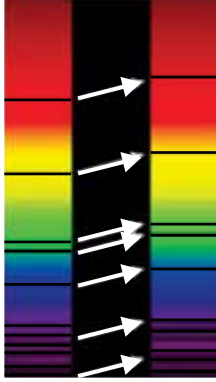
MOTOR SUBMERSO	
3A – 002 MT 127	
3A	⇒ 3 = Diâmetro do motor 3" A = Anauger
200	⇒ <u>intensidade de corrente</u> i = 2,0 A
MT	⇒ <u>TR</u> = Trifásico <u>MD</u> = monofásico 2 fios <u>MT</u> = monofásico 3 fios
127	⇒ <u>Tensão</u> 127 = 127V

(https://anauger.com.br/wp-content/uploads/2024/11/MANUAL_MOTOBOMBA_3_PORTUGUES_REV-16-JUL-24-CURVAS.pdf. Adaptado)

O produtor estima que a bomba funcione durante 6 horas por dia. Nesse contexto, ele espera que seu consumo de energia, em kWh, durante 30 dias, seja de aproximadamente

- (A) 45,72.
(B) 0,25.
(C) 1,52.
(D) 7,62.
(E) 22,86.
52. A descoberta de que os núcleos atômicos são formados de partículas menores revolucionou a Física. Em 1964, os físicos Murray Gell-Mann e George Zweig propuseram que prótons e nêutrons, antes considerados indivisíveis, eram constituídos de partículas subatômicas chamadas quarks. Essa descoberta foi essencial para o desenvolvimento do Modelo Padrão da Física de Partículas, que descreve as partículas fundamentais e suas interações, incluindo a força nuclear forte, responsável por manter os prótons unidos no núcleo atômico, apesar de sua repulsão eletrostática.
- Essa força nuclear forte é
- (A) mantida por quarks por meio da troca de partículas denominadas bósons W e Z.
(B) mediada por neutrinos, que estão presentes no decaimento das partículas beta.
(C) de alcance ilimitado, como a força gravitacional.
(D) mediada por fótons, responsáveis pela interação eletromagnética.
(E) mediada por glúons, responsáveis por ligar os quarks em prótons e nêutrons.

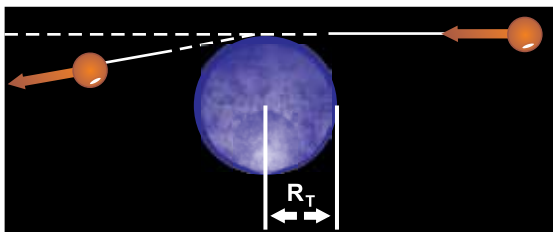
53. A figura ilustra um desvio para o vermelho nos espectros de absorção de uma galáxia, em uma medição realizada em 1930 pelo astrônomo Edwin Hubble.



(<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Redshift.svg>. Adaptado)

A partir dessas evidências, Hubble formulou a lei que leva seu nome, estabelecendo uma relação linear entre a velocidade de afastamento das galáxias e sua distância da Terra. Esse fenômeno foi explicado com

- (A) a evidência de que a luz das galáxias distantes é completamente absorvida pelo espaço interestelar.
- (B) um fenômeno causado pela rotação das galáxias, que altera a frequência das ondas de luz emitidas.
- (C) uma indicação de que o Universo apresenta uma curvatura voltada para o vermelho, com as galáxias ocupando posições fixas no espaço.
- (D) o efeito Doppler, indicando que as galáxias estão se afastando da Terra devido à expansão do Universo.
- (E) a interação gravitacional entre as galáxias, causando a compressão das ondas de luz.
54. A Teoria da Relatividade Geral prevê que, em escala astronômica, sob ação de um campo gravitacional, a trajetória da luz pode ser curva. Essa curvatura foi observada pela primeira vez em um experimento na cidade de Sobral, no Ceará, em 1919. Considere um exemplo simplificado e aproximado do efeito dessa curvatura em um fóton que passa próximo à Terra, como ilustra a imagem a seguir:

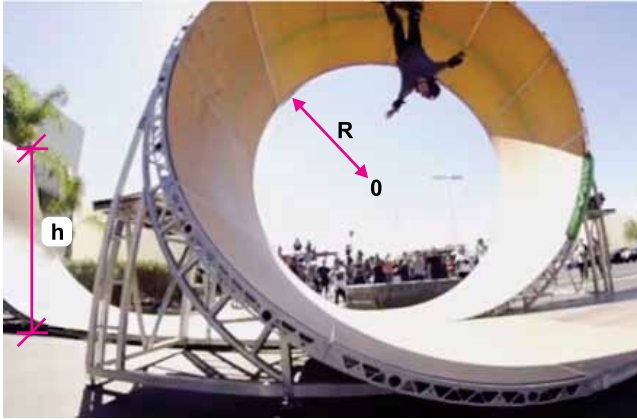


(https://midia.atp.usp.br/impressos/lic/modulo01/luz_ondas_PLC0004/LUZ_top02.pdf. Adaptado)

Dado que a velocidade da luz no vácuo é igual a $3,0 \times 10^8$ m/s, e o raio da Terra R_T é aproximadamente $6,3 \times 10^6$ m, o tempo, em segundos, que o fóton fica sujeito à atração gravitacional da Terra é de

- (A) 2,4.
- (B) 0,042.
- (C) 0,021.
- (D) 2,1.
- (E) 0,24.

55. A figura ilustra o *looping* dado pelo skatista de massa m .

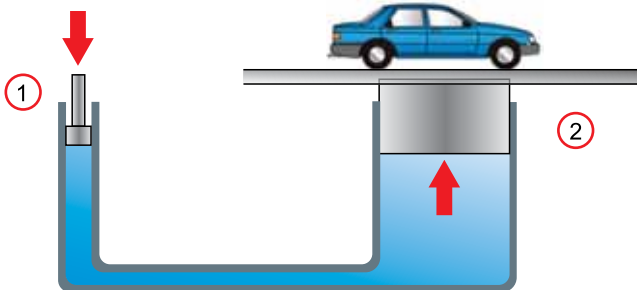


(<https://www.redbull.com/br-pt/looping-da-morte>. Adaptado)

Desprezando todos os atritos, o menor valor da rampa h para que o skatista, partindo do repouso, realize a manobra de *looping* completa, ou seja, não caia no ponto mais alto do *looping*, é de

- (A) $2R$.
- (B) $3R$.
- (C) $2,5R$.
- (D) $1,5R$.
- (E) $3,5R$.

56. Uma prensa hidráulica, utilizada para elevar automóveis em oficinas mecânicas, opera com cilindros de diâmetro D_1 e D_2 .

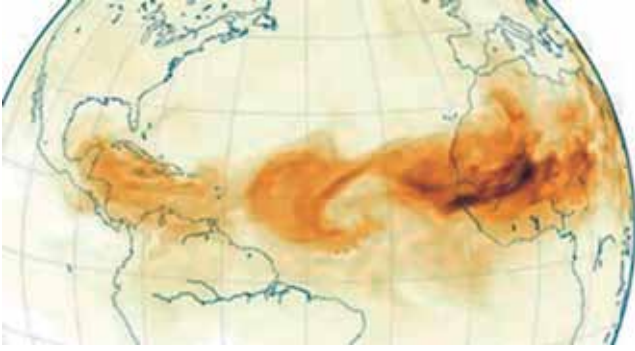


(<https://www.alamy.com/hydraulic-lift-illustration-this-hydraulic-machine-depends-on-pascals-law-which-states-that-a-change-in-pressure-at-any-point-in-an-enclosed-fluid-image335290017.html>. Adaptado)

A força aplicada em 1 para equilibrar o carro corresponde a:

- (A) $\frac{F_2 4\pi D_2^2}{D_1}$
- (B) $\frac{F_2 \pi D_2^2}{4D_1^2}$
- (C) $\frac{F_1 D_2^2}{D_1^2}$
- (D) $\frac{F_2 D_1^2}{D_2^2}$
- (E) $\frac{F_2 4D_2^2}{\pi D_1^2}$

57. A figura ilustra milhares de partículas de areia que saem do deserto do Saara e atingem o solo da floresta amazônica. Os cientistas detectaram que essas partículas se deslocam pela estratosfera a uma altura aproximada de 18 km em relação ao solo.



(<https://www.bbc.com/portuguese/geral-46927856>.
Modificado. Acesso 30.12.2024)

Admita que essa partícula de areia segue a equação de movimento dada pela função polinomial $y = t^4 - 8t^3 - 9t^2 + 38$, 59 que considera forças de resistência. A partir dessa função, a velocidade é descrita corretamente pela equação:

- (A) $v = 2t^3 - 24t^2 - 18t$
 (B) $v = 4t^4 - 8t^3 - 9t$
 (C) $v = 4t^3 - 24t^2 - 18t$
 (D) $v = t^3 - 8t^2 - 9t^2$
 (E) $v = 8t^2 - 24t - 9$

58. Observe a radiografia lateral do pé esquerdo de uma pessoa de 90 kg, usando um par de tênis com placa de carbono. As setas indicam o sentido da força quando a pessoa está em movimento, ou seja, correndo, quando apenas um de seus pés toca o solo.



(<https://ge.globo.com/eu-atleta/saude/post/2023/02/26/tenis-de-placa-de-carbono-entenda-beneficios-e-riscos.ghtml>. Acesso em 30.12.2024)

Considere que a placa de carbono funcione como uma mola única e sofra uma deformação de 5 mm no instante em que a pessoa toca o solo, conforme o ilustrado. Ao admitir $g = 10 \text{ m/s}^2$, a constante elástica da placa será, em kN/m, de

- (A) 180.
 (B) 18.
 (C) 5,5.
 (D) 360.
 (E) 4,5.

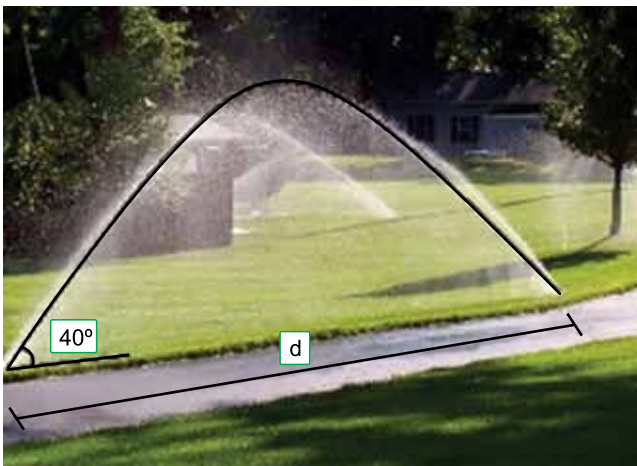
59. O movimento circular uniforme é amplamente observado no cotidiano, como no caso dos ponteiros do relógio. Em trajetórias circulares, é possível analisar o deslocamento angular de um corpo em função do ângulo descrito por ele, medido em radianos, por meio da razão entre a distância s ao longo do arco e o raio r da circunferência.

Adote: $r = 3,14$.

A extremidade de um relógio cujo ponteiro dos minutos possui 10 cm, em um intervalo de tempo de meia hora, percorre a distância s de:

- (A) 41,8 cm.
- (B) 31,4 cm.
- (C) 15,7 cm.
- (D) 26,1 cm.
- (E) 52,3 cm.

60. A figura ilustra um dispositivo de irrigação, fixado no solo, que lança água em uma trajetória parabólica a uma velocidade inicial de 10 m/s com um ângulo de 40° com a horizontal.



(<https://oceanoaguas.com.br/caminhao-pipa-para-irrigacao-de-jardim-oceano-aguas/>. Modificado. Acesso em 31.12.2024)

Desprezando a resistência do ar e admitindo $g = 10 \text{ m/s}^2$, $\text{sen } 40^\circ = 0,64$ e $\text{cos } 40^\circ = 0,77$, a distância máxima d que o jato de água atinge é aproximadamente de

- (A) 9,9 m.
- (B) 8,2 m.
- (C) 10,4 m.
- (D) 7,6 m.
- (E) 6,4 m.

