

# PROCESSO SELETIVO SIMPLIFICADO 2009

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO  
SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO

## 11. PROVA OBJETIVA

### PROFESSOR DE EDUCAÇÃO BÁSICA II (FÍSICA)

- ✓ PREENCHA COM SEU NOME E NÚMERO DE INSCRIÇÃO OS ESPAÇOS INDICADOS NA CAPA E NA ÚLTIMA FOLHA DESTE CADERNO.
- ✓ COM CANETA DE TINTA AZUL OU PRETA, ASSINALE NA FOLHA DE RESPOSTAS A ALTERNATIVA QUE JULGAR CORRETA.
- ✓ ESTA PROVA CONTÉM 80 QUESTÕES.
- ✓ O CANDIDATO SOMENTE PODERÁ ENTREGAR A FOLHA DE RESPOSTAS E SAIR DO PRÉDIO DEPOIS DE TRANSCORRIDAS 2 HORAS, CONTADAS A PARTIR DO INÍCIO DA PROVA.
- ✓ A PROVA TERÁ DURAÇÃO DE 4 HORAS.
- ✓ AO TERMINAR A PROVA VOCÊ LEVARÁ SOMENTE A CAPA DESTE CADERNO, COM SUAS RESPOSTAS ANOTADAS NO RASCUNHO.
- ✓ PARA CADA QUESTÃO, EXISTE SOMENTE UMA ALTERNATIVA CORRETA.

AGUARDE A ORDEM DO FISCAL PARA ABRIR ESTE CADERNO DE QUESTÕES.

Nome do candidato

Inscrição

# PROCESSO SELETIVO SIMPLIFICADO 2009

## RASCUNHO

QUESTÃO	RESPOSTA				
01	A	B	C	D	E
02	A	B	C	D	E
03	A	B	C	D	E
04	A	B	C	D	E
05	A	B	C	D	E

QUESTÃO	RESPOSTA				
21	A	B	C	D	E
22	A	B	C	D	E
23	A	B	C	D	E
24	A	B	C	D	E
25	A	B	C	D	E

QUESTÃO	RESPOSTA				
41	A	B	C	D	E
42	A	B	C	D	E
43	A	B	C	D	E
44	A	B	C	D	E
45	A	B	C	D	E

QUESTÃO	RESPOSTA				
61	A	B	C	D	E
62	A	B	C	D	E
63	A	B	C	D	E
64	A	B	C	D	E
65	A	B	C	D	E

06	A	B	C	D	E
07	A	B	C	D	E
08	A	B	C	D	E
09	A	B	C	D	E
10	A	B	C	D	E

26	A	B	C	D	E
27	A	B	C	D	E
28	A	B	C	D	E
29	A	B	C	D	E
30	A	B	C	D	E

46	A	B	C	D	E
47	A	B	C	D	E
48	A	B	C	D	E
49	A	B	C	D	E
50	A	B	C	D	E

66	A	B	C	D	E
67	A	B	C	D	E
68	A	B	C	D	E
69	A	B	C	D	E
70	A	B	C	D	E

11	A	B	C	D	E
12	A	B	C	D	E
13	A	B	C	D	E
14	A	B	C	D	E
15	A	B	C	D	E

31	A	B	C	D	E
32	A	B	C	D	E
33	A	B	C	D	E
34	A	B	C	D	E
35	A	B	C	D	E

51	A	B	C	D	E
52	A	B	C	D	E
53	A	B	C	D	E
54	A	B	C	D	E
55	A	B	C	D	E

71	A	B	C	D	E
72	A	B	C	D	E
73	A	B	C	D	E
74	A	B	C	D	E
75	A	B	C	D	E

16	A	B	C	D	E
17	A	B	C	D	E
18	A	B	C	D	E
19	A	B	C	D	E
20	A	B	C	D	E

36	A	B	C	D	E
37	A	B	C	D	E
38	A	B	C	D	E
39	A	B	C	D	E
40	A	B	C	D	E

56	A	B	C	D	E
57	A	B	C	D	E
58	A	B	C	D	E
59	A	B	C	D	E
60	A	B	C	D	E

76	A	B	C	D	E
77	A	B	C	D	E
78	A	B	C	D	E
79	A	B	C	D	E
80	A	B	C	D	E

## CONHECIMENTOS PEDAGÓGICOS

01. De acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – Lei n.º 9.394/96, é correto afirmar que o Sistema Educacional Brasileiro:

- I. compreende a educação básica – formada pela educação infantil, ensino fundamental e ensino médio – e a educação superior;
- II. compreende as instituições de ensino mantidas pela União, Estados, Distrito Federal e municípios; as instituições de educação superior criadas e mantidas pela iniciativa privada; os órgãos federais, estaduais, do Distrito Federal e municipais de educação;
- III. a educação especial, a educação para jovens e adultos e a educação profissional de nível médio não integram a educação formal.

Está correto o que se afirma em

- (A) I, II e III.
- (B) I, apenas.
- (C) II, apenas.
- (D) II e III, apenas.
- (E) I e II, apenas.

02. Em relação à educação no Brasil, União, Estados e Municípios desempenham papéis articulados e complementares. É correto afirmar que compete

- (A) aos Municípios atuarem prioritariamente na educação infantil.
- (B) aos Estados e ao Distrito Federal organizar, financiar e legislar sobre o ensino fundamental e a educação infantil.
- (C) aos Estados e Municípios o gerenciamento de todas as instituições de formação de professores para a educação básica e superior.
- (D) à União autorizar, reconhecer, credenciar, supervisionar e avaliar, respectivamente, os cursos das instituições de educação superior e os estabelecimentos do sistema de ensino.
- (E) à União estabelecer as matrizes curriculares a serem implementadas nas instituições de educação básica e superior de todo o país.

03. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB – Lei n.º 9.394/96) e a Deliberação 07/2000 do Conselho Estadual de Educação (CEE) explicitam a obrigatoriedade de um Projeto Pedagógico que aponte as finalidades da escola, seu papel social e a clara definição dos caminhos, formas operacionais e ações a serem empreendidas por todos os envolvidos com o processo educativo.

De acordo com os princípios estabelecidos nesses documentos, ao elaborar seu projeto pedagógico, a escola deve estabelecer:

- I. a divisão do trabalho previamente definida, estabelecendo uma nítida hierarquia decisória entre as partes, evitando confusões entre os papéis exercidos no processo educativo;
- II. a estruturação de uma pauta de discussão, possibilitando a expressão dos diferentes grupos envolvidos no trabalho escolar;
- III. a formação de grupos de trabalho, ampliando a participação dos diferentes segmentos nas decisões sobre a escola;
- IV. ao professor o papel de coordenação dos trabalhos, devendo sua participação ser direta e definidora das demandas institucionais.

Estão corretas apenas as afirmações

- (A) I e II.
- (B) II e III.
- (C) III e IV.
- (D) I e IV.
- (E) II e IV.

04. Vivemos em uma sociedade do conhecimento na qual, segundo Andy Hargreaves, “(...) junto com outras instituições públicas, nossas escolas devem estimular também a compaixão, a *comunidade* e a *identidade cosmopolita* (...)”.

Identifique a alternativa que relaciona corretamente os significados de:

1. comunidade
2. identidade cosmopolita

- I. Pensar e construir o nosso destino comum.
- II. Colocar a educação ao longo de toda a vida no coração da sociedade.
- III. Repensar e integrar os diferentes segmentos da educação.
- IV. Valorizar a comunidade de base para se integrar à sociedade mundial.

- (A) 1. I e 2. II
- (B) 1. III e 2. II
- (C) 1. III e 2. IV
- (D) 1. II e 2. III
- (E) 1. IV e 2. I

05. Segundo Delors e Eufrazio, *O mundo conheceu, durante o último meio século, um desenvolvimento econômico sem precedentes (...) estes avanços se devem, antes de mais nada, à capacidade dos seres humanos de dominar e organizar o meio ambiente em função das suas necessidades, isto é, a ciência e a educação, motores principais do progresso econômico.*

De acordo com o texto, pode-se concluir que

- (A) o crescimento econômico mundial destaca-se por ter possibilitado uma melhor distribuição de riquezas e de conhecimentos entre os países.
- (B) existe uma procura cada vez mais acentuada por uma educação humanista e livre de pressões econômicas que visam apenas ao aperfeiçoamento técnico e produtividade.
- (C) há uma tendência de concentração de *cérebros* nos países em desenvolvimento, gerado pelo maior intercâmbio cultural entre as nações.
- (D) há uma marcante preocupação dos governos de países ricos em transferir tecnologia e conhecimentos aos países em desenvolvimento.
- (E) se faz necessária uma reflexão sobre prejuízos desencadeados por este desenvolvimento e o real papel da educação para as sociedades contemporâneas.
06. Segundo a proposta curricular do Estado de São Paulo – Ciências da Natureza e suas Tecnologias, Contextualizar os conteúdos de Ciências significa lançar mão do conhecimento científico acumulado para compreender os fenômenos reais, conhecer o mundo, o ambiente, seu próprio corpo e a dinâmica da natureza. A relação harmoniosa entre os objetivos educacionais, os conteúdos científicos e as atividades a serem realizadas é essencial para a definição de uma proposta de ensino.



(Extraído da Proposta Curricular do Estado de São Paulo – Ciências da natureza e suas tecnologias)

De acordo com essa proposta, ao planejar sua atuação, o professor deve

- (A) priorizar a atualização contínua dos conteúdos científicos específicos a serem tratados com os alunos, em detrimento de conhecimentos compartilhados pela comunidade.
- (B) selecionar problemas concretos, próximos aos estudantes, e que sejam relevantes para sua vida pessoal e comunitária.
- (C) priorizar situações de aprendizagem coletivas, em detrimento de necessidades individuais.
- (D) criar um ambiente de valorização individual para a aprendizagem, o que facilita a motivação, o aprofundamento e o desempenho em processos de avaliação.
- (E) valorizar e priorizar os conhecimentos e objetivos estabelecidos nos livros didáticos e consagrados na prática escolar.

07. *Rumo dos Ventos*

Paulinho da Viola

A toda hora rola uma estória  
Que é preciso estar atento  
A todo instante rola um movimento  
Que muda o rumo dos ventos  
Quem sabe remar não estranha  
Vem chegando a luz de um novo dia  
O jeito é criar um novo samba  
Sem rasgar a velha fantasia.

Identifique a alternativa que assinala corretamente pressupostos de um projeto pedagógico aos quais os versos de Paulinho da Viola nos remetem.

- (A) Realização de reuniões obrigatórias, garantindo a participação dos diferentes profissionais envolvidos na ação educativa.
- (B) Discussão de uma pauta estabelecida pela direção da unidade escolar que reflita, claramente, as intenções do sistema.
- (C) Característica de provisoriedade de um trabalho em processo, porém, com consistência, efetividade e permanência.
- (D) Planejamento pormenorizado das ações cotidianas dos professores e agentes escolares.
- (E) Intenção de perpetuar valores culturais e sociais, traduzidos nas opções pedagógicas da unidade escolar.
08. A análise da população carcerária feminina entre 2003 e 2007 no Brasil mostra que, além de um considerável crescimento, a maioria das mulheres presas são jovens, mães solteiras, afro-descendentes e, majoritariamente, condenadas por tráfico de drogas.

Dez/03	Dez/04	Dez/05	Dez/06	Dez/07
9 863	18 790	20 264	23 065	25 830

(Dados contidos em: DIREITOS HUMANOS NO BRASIL 2008 Relatório da Rede Social de Justiça e Direitos Humanos)

Considerar informações como estas em sua prática educativa, permite ao professor

- (A) identificar características típicas de comunidades encontradas na periferia das grandes cidades.
- (B) identificar alunas, potencialmente, envolvidas em situações de risco para salvaguardar a escola e a comunidade.
- (C) alertar os alunos a respeito dos perigos de uma sociedade cada vez mais violenta.
- (D) identificar fatores socioeconômicos que afetam a comunidade e possíveis fatores de risco aos estudantes.
- (E) assegurar que o narcotráfico e o crime organizado não interfiram na rotina escolar.

09. Um professor de ciência iniciou suas aulas sobre tecnologias de comunicação lendo para seus alunos o texto a seguir, retirado da internet:

“Ano passado registrei o domínio fabricio.org e passei a usá-lo para minha página pessoal (...).

Há duas semanas eu recebo um email de outro Fabricio que, num passado remoto, foi dono do domínio pedindo se poderia continuar usando o (agora) meu email como login dele no MSN...

Eu respondi dizendo que achava errado ele usar o email de outra pessoa como login dele, e que eu preferia que ele atualizasse o cadastro dele no MSN para que o email refletisse o que ele usa atualmente (...), mas, não fiz nada, segui minha vida normalmente sem me preocupar em sacanear ninguém, mesmo sabendo que o que ele está fazendo é controverso, para não dizer errado.

Mas acontece que eu comecei a receber pedidos de amizade do Windows Live e mensagens endereçadas a ele na minha conta de email, coisa que, coincidentemente ou não, nunca havia acontecido antes dele me avisar que tal conta existia... E agora eu estou com vontade de dar um *recover password* e terminar aquela conta.

O que devo fazer? Dar a ele uma semana para avisar todos os contatos de que ele irá mudar de msn? Deixar ele com a conta e conviver com os spams que eu não precisaria receber? Pegar a conta e avisar sobre o novo email dele eu mesmo?”

([www.idomyownstunts.blogspot.com/2009/05/dilema-moral.html](http://www.idomyownstunts.blogspot.com/2009/05/dilema-moral.html))

Elaborar situações como esta permite

- (A) promover aprendizagem, colocando os alunos em contato com situações reais, com desafios e dilemas com os quais convivem.
- (B) contribuir para o desenvolvimento da aprendizagem por meio de exposições teóricas.
- (C) que os alunos desenvolvam habilidades para clonar contas de *e-mail* e, dessa forma, se comuniquem com maior facilidade.
- (D) a construção de conhecimentos a partir do desenvolvimento de pesquisas ou de projetos.
- (E) viabilizar a comunicação entre os alunos e um especialista (o professor), no que se refere ao conteúdo da aprendizagem, no caso a comunicação pela internet.

10. *Fizeram eu me sentir culpada*, diz Geisy.

Frase da estudante Geisy Arruda, 20, após ter sido hostilizada por dezenas de estudantes por usar um vestido curto em uma faculdade de São Bernardo do Campo.

(*Folhaonline*, 09.11.2009. Adaptado)

Situações como essa explicitam um tipo de preconceito

- (A) étnico.
- (B) de gênero.
- (C) social.
- (D) estético.
- (E) religioso.

11. A proposta curricular do Estado de São Paulo afirma que “todas as atividades da escola são curriculares ou não serão justificáveis no contexto escolar. Se não rompermos essa dissociação entre cultura e conhecimento não conseguiremos conectar o currículo à vida – e seguiremos alojando na escola uma miríade de atividades *culturais* que mais dispersam e confundem do que promovem aprendizagens curriculares relevantes para os alunos”.

De acordo com o descrito, pode ser considerada atividade relevante para a aprendizagem:

- (A) inserir os pais e a comunidade, de modo geral, na rotina cultural da escola.
- (B) valorizar datas comemorativas, em especial aquelas que mobilizam as cadeias produtivas da economia.
- (C) intensificar o uso de novas tecnologias como ipods, celulares e microcomputadores.
- (D) priorizar a leitura e o trabalho com obras de autores consagrados da literatura brasileira e mundial.
- (E) fortalecer manifestações culturais (musicais e televisivas) de grande repercussão internacional.

12. Segundo Perrenoud, uma prerrogativa para administrar a progressão das aprendizagens no âmbito escolar seria conhecer e administrar situações-problema ajustadas ao nível e às possibilidades dos alunos.

Identifique, entre as proposições a seguir, aquelas que estão de acordo com o pressuposto de Perrenoud.

- I. Atividades de caráter concreto que permitam efetivamente ao aluno formular hipóteses e conjecturas.
- II. Contextos que ofereçam resistência suficiente, levando o aluno a nele investir seus conhecimentos anteriores disponíveis, assim como suas representações, de modo que o aluno formule questionamentos e elabore novas ideias.
- III. Atividades que operem em uma zona próxima, propícia ao desafio intelectual a ser resolvido e à interiorização das regras do jogo.
- IV. Um processo de avaliação baseado em um sistema classificatório no qual as notas são atribuídas a partir de provas regulares.

Estão corretas apenas as proposições:

- (A) II e IV.
- (B) I, III e IV.
- (C) I, II e III.
- (D) I e III.
- (E) III e IV.

13. Segundo Cesar Coll, “(...) a ênfase quase exclusiva na interação professor-aluno corresponde, ao menos em parte, à ideia de que as relações que se estabelecem entre os alunos no decurso das atividades de aprendizagem têm uma influência secundária, quando não indesejável, sobre o rendimento escolar.”

Esta descrição corresponde ao que é observado na realidade de muitas salas de aula e está vinculada a uma concepção de ensino que

- (A) valoriza a troca de opiniões entre os alunos e a participação destes na construção do conhecimento.
- (B) reconhece o professor com papel de orientação da dinâmica do trabalho coletivo dos alunos.
- (C) reconhece a importância da diversificação de estratégias, considerando a heterogeneidade dos alunos.
- (D) reconhece a escola e a sala de aula como espaços democráticos para o exercício da cidadania.
- (E) valoriza o papel do professor como agente central no processo educativo e encarregado de transmitir conhecimento.

14. Há um entendimento atual de que as demandas que recaem sobre o professor exigem dele, cada vez mais, um papel de mediação do processo educativo. Esse papel de mediação pode ser entendido como

- (A) a facilitação na comunicação promovida pelo uso crescente da informática na rotina diária dos estudantes.
- (B) a predisposição e o preparo para a transmissão de conhecimentos que acontece na sala de aula em relação ao uso de equipamentos eletrônicos e de informática.
- (C) o esforço para utilizar eficientemente os recursos educacionais que a instituição escolar disponibiliza.
- (D) atitude de se colocar como um facilitador, incentivador ou motivador da aprendizagem.
- (E) o conjunto de recursos materiais e não materiais que o professor pode utilizar em qualquer contexto instrucional, em contato direto ou indireto com os alunos.

15. O Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo (SARESP) tem como finalidade

- (A) estabelecer um mecanismo de avaliação interna que permite à escola nortear a condução de seu projeto pedagógico.
- (B) propiciar às escolas e à Secretaria de Educação um parâmetro diferente daquele obtido com as avaliações nacionais (Saeb/Prova Brasil) e internacionais (PISA).
- (C) fornecer informações consistentes, periódicas e comparáveis sobre a situação da escolaridade básica na rede pública de ensino paulista.
- (D) identificar o nível de aprendizagem dos alunos de cada série e acompanhar a evolução da escola em relação ao rendimento de seus alunos.
- (E) avaliar, por amostragem, escolas estaduais, municipais e particulares do Estado de São Paulo.

16. O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb) foi criado em 2007 e reúne em um único indicador dois conceitos igualmente importantes para a qualidade da educação: fluxo escolar e médias de desempenho nas avaliações. Dessa forma, pode-se concluir que esse índice

- (A) agrega aos resultados de avaliações em larga escala, como a Prova Brasil e o Saeb, informações obtidas com o Censo Escolar.
- (B) possibilita à União monitorar o sistema de ensino no País, porém tem pouca utilidade para Estados e Municípios.
- (C) fornece parâmetro confiável para que umas escolas se posicionem frente a outras em relação ao desempenho de seus alunos.
- (D) agrega informações de avaliações de unidades escolares municipais, estaduais, federais e particulares em um índice único por unidade da federação.
- (E) segue os mesmos parâmetros de índices internacionais, o que permite uma análise comparativa dos estudantes brasileiros em relação a estudantes de outros países.

17. João é professor da rede e iniciou o ano letivo constatando que suas turmas apresentam enorme heterogeneidade, tanto em relação aos temas que estão sendo trabalhados, como também em relação ao grau de autonomia para a leitura e escrita.

De acordo com Perrenoud, João poderá obter maior êxito em sua atuação docente caso

- I. compartilhe suas observações com outros professores e promovam, em equipe, situações de aprendizagem para seus alunos;
- II. trabalhe a partir de representações dos alunos, considerando os erros e obstáculos na aprendizagem;
- III. conceba e organize situações de aprendizagem focadas na média dos alunos, reconhecida a partir de avaliações somativas;
- IV. faça balanços periódicos das competências e habilidades desenvolvidas pelos alunos com a intenção de reorientar seu planejamento.

Estão corretas apenas as afirmações

- (A) I e II.
- (B) II e III.
- (C) III e IV.
- (D) I, II e IV.
- (E) II, III e IV.

18. Os processos de avaliação devem estar em consonância com a concepção de ensino. De acordo com a proposta curricular do Estado de São Paulo, *um currículo que promove competências tem o compromisso de articular as disciplinas e as atividades escolares com aquilo que se espera que os alunos aprendam ao longo dos anos.*

Nesse sentido, é característica de um processo de avaliação que atenda a essa proposta:

- (A) avaliação formativa de caráter quantitativo que pressuponha avaliações sistemáticas e cumulativas.
- (B) avaliação reguladora, que acompanhe o processo de aprendizagem dos alunos e forneça elementos que auxiliem o aluno a desenvolver-se.
- (C) avaliação final somativa que verifique o aprendizado dos alunos em relação a outras turmas e aos índices estaduais e nacionais.
- (D) avaliação cujo objetivo esteja centrado nos resultados dos alunos e tenha como referencial os aprendizados disciplinares.
- (E) avaliação formativa, estática e que forneça ao professor elementos para discriminar os alunos que devem prosseguir para a próxima série.

19. A sala de aula é um ambiente rico e heterogêneo que pode abrir conflitos e situações de injustiça e desigualdade. Uma dessas situações refere-se ao domínio das competências leitora e escritora. Segundo os dados obtidos com o ENEM, a ausência do domínio da leitura compreensiva é a principal causa do baixo desempenho dos alunos.

Espera-se que os alunos desenvolvam tais competências a partir

- (A) do diagnóstico elaborado pelos professores de língua portuguesa e do esforço concentrado de pais e alunos.
- (B) do reconhecimento de que o desenvolvimento de tais competências é prerrogativa das diferentes áreas do conhecimento atuando coletivamente.
- (C) da valorização da leitura em diferentes espaços pelas autoridades públicas.
- (D) do reconhecimento das limitações da escola em tratar toda a diversidade de alunos.
- (E) da valorização do sistema de escrita, antecedendo a interpretação de textos.

20. De acordo com diversos participantes do seminário “Cenário e Perspectivas para o Brasil”, o maior desafio econômico do Brasil é melhorar a educação. O economista da PUC – Rio José Marcio Camargo lembrou que o Brasil gasta 16 vezes mais, em termos *per capita*, com aposentadoria do que com educação. Enquanto as aposentadorias consomem 13% do Produto Interno Bruto (PIB, conjunto de bens e serviços produzidos pelo país), os investimentos em educação fundamental limitam-se a 3%. No entanto, os brasileiros com mais de 65 anos respondem por 8% da população, ao passo que os com até 15 anos representam 30%.

(Jornal O Globo, 25.08.2009)

Em relação à reportagem e ao financiamento da educação no Brasil, é correto afirmar que:

- I. cabe à União prover recursos para o sistema educacional;
- II. União, estados e Municípios contribuem com recursos obtidos de diferentes fontes; recursos ordinários do tesouro, ICMS e IPTU, respectivamente;
- III. os investimentos em educação básica no Brasil são, atualmente, suficientes.
- IV. a melhoria na educação no Brasil pode desencadear um ciclo de desenvolvimento da economia.

Estão corretas apenas

- (A) I e II.
- (B) I e IV.
- (C) II e IV.
- (D) III e IV.
- (E) II e III.

## HABILIDADES ESPECÍFICAS

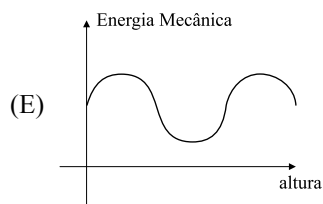
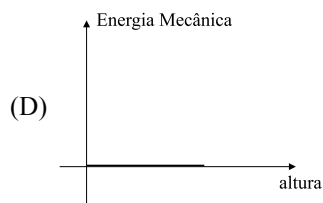
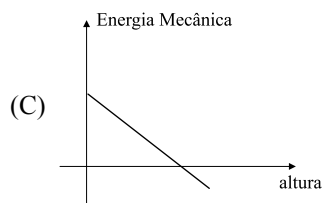
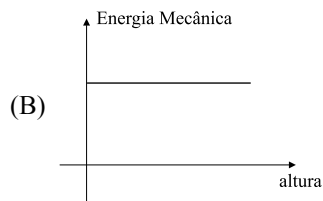
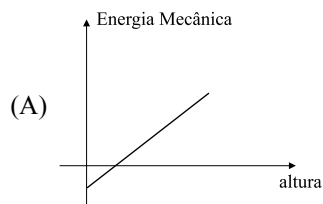
21. Ao elaborar uma questão sobre cinemática, um professor de Física pensa em propor aos seus alunos que determinem a distância percorrida por um carro a partir do instante em que freia bruscamente até parar por completo. Para que a questão possa ser resolvida corretamente, o professor deve apresentar todos os dados necessários, como

- (A) massa do carro, velocidade inicial do carro e tempo de reação do motorista.
- (B) força aplicada pelos freios nos pneus, área dos pneus e tempo que o carro leva para parar.
- (C) aceleração de frenamento, considerada constante, e velocidade inicial do carro.
- (D) velocidade média do carro antes de frear e tempo que o carro leva para parar.
- (E) massa do carro e tempo de frenamento.

22. João estava dentro de um carro que colidiu frontalmente com uma árvore e, devido à existência do *airbag*, a colisão de sua cabeça com o para-brisa demorou um intervalo de tempo de 0,5 s. Se considerarmos que, sem o uso do *airbag*, a colisão da cabeça com o para-brisa teria durado um intervalo de tempo igual a 0,05 s, é correto afirmar que a força exercida sobre a cabeça de João, na situação com *airbag*, é

- (A) cerca de 10 vezes menor que a força exercida sobre sua cabeça sem *airbag*.
- (B) cerca de 20 vezes menor que a força exercida sobre sua cabeça sem *airbag*.
- (C) cerca de 10 vezes maior que a força exercida sobre sua cabeça sem *airbag*.
- (D) cerca de 20 vezes maior que a força exercida sobre sua cabeça sem *airbag*.
- (E) a mesma, com ou sem o *airbag*.

23. Numa discussão em sala de aula, um professor analisa com seus alunos o fenômeno de queda livre de um corpo. Com relação à energia mecânica, ele traça, corretamente, o seguinte gráfico:



24. Um aluno afirma, em uma prova, que *um corpo só poderá estar em movimento se estiver sob ação de uma força resultante não nula*. O professor deverá considerar essa afirmação

- (A) correta, pois está de acordo com o princípio de ação e reação.
- (B) correta, pois está de acordo com a segunda lei de Newton.
- (C) correta, pois está de acordo com a primeira lei de Newton.
- (D) incorreta, pois não está de acordo com o princípio da inércia.
- (E) incorreta, pois não há corpos em repouso, eles estão sempre em movimento.



25. Em uma feira de Ciências, um aluno pensou em expor uma maquete representando o Sistema Solar. Para isso, dispunha de uma sala de 3 m de largura, 3 m de comprimento e 3 m de altura e bolas de isopor cujos diâmetros estavam compreendidos entre 10 cm e 1 m. Considere a tabela a seguir que representa distâncias aproximadas.

	Diâmetro dos astros (km)	Distância média ao Sol (km)
Mercúrio	$4,8 \times 10^3$	$5,8 \times 10^7$
Saturno	$1,2 \times 10^5$	$1,4 \times 10^9$
Sol	$1,4 \times 10^6$	–

Sabendo que, para que haja melhor visualização, o aluno não deverá representar nenhum astro ou distância com menos de 1 mm e, com base nas informações da tabela, pode-se afirmar que o aluno

- (A) conseguirá, com o material e espaço disponível, encontrar uma mesma escala de equivalência que represente adequadamente tanto o diâmetro dos astros como a distância média em relação ao Sol.
- (B) não conseguirá, com o material e espaço disponível, encontrar uma escala de equivalência que represente adequadamente nem o diâmetro dos astros e nem a distância média em relação ao Sol.
- (C) conseguirá encontrar uma escala que represente adequadamente apenas os diâmetros dos astros a partir dos tamanhos de bolas de isopor disponíveis.
- (D) conseguirá encontrar uma escala que represente adequadamente apenas as distâncias médias dos planetas em relação ao Sol a partir do espaço disponível.
- (E) só conseguirá representar adequadamente, com o material e o espaço disponíveis, tanto o diâmetro dos astros como a distância média em relação ao Sol, se excluir Saturno da representação.
26. Ao se observar a trajetória anual descrita pelos planetas exteriores (aqueles mais afastados do Sol em relação à Terra), verifica-se que eles parecem “voltar para trás”, descrevendo um trajeto parecido com um laço. Com relação a esse fenômeno, conhecido como movimento retrógrado dos planetas, pode-se afirmar que foi explicado por
- I. Ptolomeu a partir da ideia dos Epiciclos;  
 II. Copérnico a partir da ideia de que, quanto mais perto do Sol está um planeta, maior é sua velocidade orbital;  
 III. Copérnico a partir da ideia de que, quanto mais longe do Sol está um planeta, maior é sua velocidade orbital.
- Está correto o contido apenas em
- (A) I.  
 (B) II.  
 (C) III.  
 (D) I e II.  
 (E) II e III.

27. Selene e Diana são duas alunas que ficaram muito felizes com a competição de *foguetes*, proposta pelo professor. Nessa competição, o *foguete* é, na verdade, um canudinho de refrigerante lançado a partir de um frasco vazio adaptado, que é apertado, com as mãos, pelas alunas. As alunas lançaram seus *foguetes* a partir de uma mesma altura e com a mesma velocidade inicial, de 4 m/s, mas com ângulos de lançamento diferentes: Selene lançou seu *foguete* com ângulo de  $45^\circ$  e Diana com ângulo de  $60^\circ$ . Admitindo que ambos os *foguetes* voltaram, após a queda, para a mesma altura do lançamento e que o valor da aceleração da gravidade seja igual a  $10 \text{ m/s}^2$ , com relação ao alcance, em metros, atingidos pelos *foguetes* de Selene e Diana, respectivamente, pode-se afirmar que são, aproximadamente, iguais a

- (A) 1,60 e 1,40.  
 (B) 1,40 e 1,60.  
 (C) 1,00 e 1,20.  
 (D) 1,20 e 1,00.  
 (E) 2,20 e 1,20.

28. Um professor de Física propôs aos seus alunos que escrevessem uma história sobre um passeio pelo Universo. Essa história, ainda que com um roteiro fictício, só poderia relatar imagens e elementos possíveis de serem observados do ponto de vista científico. Assinale a alternativa que contém elemento(s) que não poderia(m) aparecer na história dos alunos.

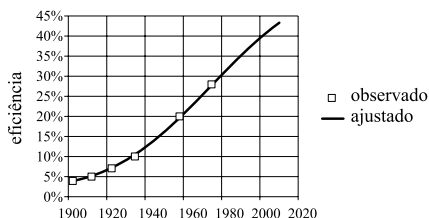
- (A) Aglomerados de estrelas e nebulosas.  
 (B) Buracos negros gigantes e luzes de quasares.  
 (C) Anãs brancas e estrelas supermassivas.  
 (D) Vibrações sonoras do colapso de estrelas e quasares.  
 (E) Planetas extrassolares e luzes de quasares.

29. Um professor ensinou que, para haver conversão contínua de calor em trabalho, um sistema deve realizar ciclos entre fontes quentes e frias, continuamente. Em cada ciclo, é retirada uma certa quantidade de calor da fonte quente (energia total), que é parcialmente convertida em trabalho, sendo o restante rejeitado para a fonte fria (energia dissipada).

- Diante dessa explicação, pode-se afirmar corretamente que
- (A) é possível construir uma máquina térmica com rendimento maior que 100%.  
 (B) é possível construir uma máquina térmica com 100% de rendimento.  
 (C) somente em condições ideais é possível construir uma máquina térmica com rendimento maior que 100%.  
 (D) somente em condições ideais é possível construir máquinas com 100% de rendimento.  
 (E) nem mesmo em condições ideais é possível construir uma máquina com 100% de rendimento.

30. A partir dos estudos da Termodinâmica, no final do século XVIII, a evolução dos motores de combustão interna tem sido enorme. O gráfico a seguir evidencia como, ao longo do tempo, a eficiência do motor OTTO (motor de 4 tempos) vem aumentando e projeta-se que chegue a quase 45% no ano 2020.

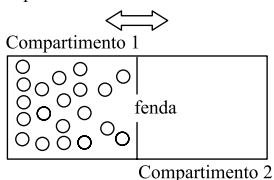
EVOLUÇÃO DA EFICIÊNCIA DO MOTOR OTTO



Se considerarmos um ciclo de Carnot entre as temperaturas de combustão adiabática da gasolina igual a 2 300 K e a temperatura de trabalho admissível para o aço como sendo de 925 K, qual o valor de rendimento esperado?

- (A) 48%.  
 (B) 60%.  
 (C) 70%.  
 (D) 80%.  
 (E) 90%.
31. Visando discutir o conceito de entropia com seus alunos, um professor propôs uma atividade que utilizava uma forma de plástico com tampa (tipo *tupperware*) que possui uma fenda dividindo dois compartimentos, como indicado na figura a seguir. Num dos compartimentos, o professor colocou 20 bolinhas de gude, enquanto que o outro ficou vazio. A ideia é que, de maneira aleatória, os alunos sacudissem, num movimento de vaivém, o recipiente e, para cada um desses eventos, contassem o número de bolinhas em cada compartimento.

Cada evento equivale a um movimento de vaivém aleatório



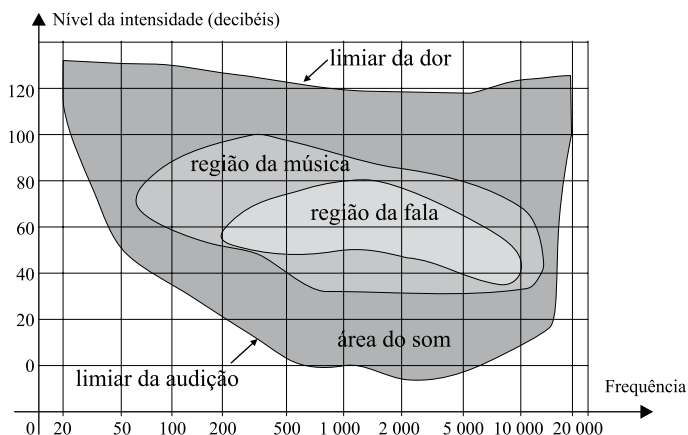
Para um número muito grande de eventos, confirmando o princípio da entropia, os alunos observam que o número de bolinhas de gude

- (A) em ambos os recipientes é o mesmo.  
 (B) no compartimento que inicialmente estava cheio de bolinhas, tende sempre a ser maior.  
 (C) no compartimento que inicialmente estava vazio, tende sempre a ser menor.  
 (D) no compartimento que inicialmente estava cheio, tende a ser igual a zero.  
 (E) no compartimento que inicialmente estava vazio, tende a ser sempre igual a zero.

32. Imagine um alto-falante capaz de reproduzir sons com níveis de intensidades sonoras ( $\beta$ ) como indica a tabela a seguir.

Nível de intensidade sonora (dB)	Distância da fonte (m)
120	1
65	100
30	1 000

O gráfico a seguir representa uma faixa de audibilidade média para o ouvido humano, que tem variações em função da frequência e do nível de intensidade sonora.



Em relação a um ouvido humano, que possua uma faixa de audibilidade igual ao gráfico apresentado, pode-se afirmar que o som desse alto-falante, a

- (A) 1 metro de distância da fonte, é possível de ser ouvido em qualquer frequência situada entre 3 500 Hz a 20 000 Hz.  
 (B) 100 metros de distância da fonte, é possível de ser ouvido em qualquer frequência situada entre 3 500 Hz a 20 000 Hz.  
 (C) 1 000 metros de distância da fonte, é possível de ser ouvido em qualquer frequência situada entre 3 500 Hz a 20 000 Hz.  
 (D) 100 metros da fonte, com sons de frequências próximas a 3 500 Hz, terá um som equivalente a uma conversa comum.  
 (E) 1 metro de distância da fonte, com sons de frequências próximas a 15 000 Hz, não é possível de ser ouvido pelo ouvido humano.

33. Um professor deseja projetar uma determinada imagem num anteparo, sem a necessidade de amplificar a intensidade da luz. Ele possui à sua disposição, os seguintes tipos de lente de vidro:

- I. biconvexa;
- II. bicôncava;
- III. plano-côncava;
- IV. convexo-côncava.

Para atingir seu objetivo, o professor

- (A) só poderá utilizar a lente I.
- (B) só poderá utilizar a lente IV.
- (C) poderá escolher entre as lentes I e II.
- (D) poderá escolher entre as lentes III e IV.
- (E) poderá escolher qualquer uma das lentes.

34. Durante a evolução de conceitos relativos à natureza da luz, muitos fenômenos foram utilizados como argumentos para descrevê-la tanto como partícula, quanto como uma onda. Diante dessa explicação, três alunos chegaram às seguintes conclusões:

Aluno I – *A reflexão é um fenômeno que só pode ser explicado a partir da teoria ondulatória.*

Aluno II – *A refração é um fenômeno que só pode ser explicado a partir da teoria corpuscular.*

Aluno III – *A interferência é um fenômeno que só pode ser explicado pela teoria ondulatória.*

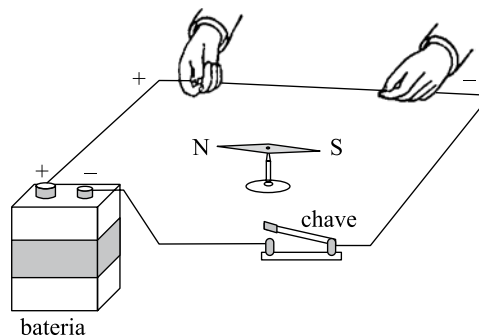
O(s) aluno(s) com raciocínio(s) correto(s) é(são) apenas

- (A) I.
- (B) II.
- (C) III.
- (D) I e II.
- (E) I e III.

35. Num laboratório de Física, um aluno leu que a tensão de funcionamento de determinado aparelho é de 110 volts. Ao perguntar a seu professor o significado dessa especificação, recebeu a explicação correta de que esse aparelho, para funcionar, necessita que

- (A) cada carga elétrica de 1 coulomb receba 110 joules de energia.
- (B) cada carga elétrica de 110 coulombs receba 1 joule de energia.
- (C) 110 cargas elétricas de 1 coulomb recebam 1 joule de energia.
- (D) 110 cargas elétricas de 110 coulombs recebam 1 joule de energia.
- (E) cada carga elétrica de 110 coulombs receba 110 joules de energia.

36. Um professor, desejando discutir o experimento de Oersted, utiliza um fio condutor retilíneo ligado a uma bateria e a uma chave inicialmente aberta. Sob esse fio, o professor coloca uma bússola, cuja agulha está, quando a chave está aberta, paralela ao fio, como indica a figura a seguir.

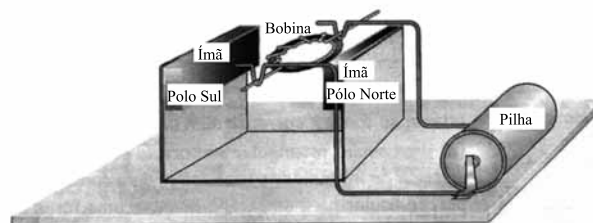


(Obs.: Considere que o sentido horário e anti-horário é dado em relação ao professor que realiza a experiência, como indicado na figura).

Ao fechar a chave, os alunos observaram a agulha da bússola

- (A) girar continuamente no sentido horário.
- (B) girar continuamente no sentido anti-horário.
- (C) desviar, em relação ao fio, no sentido horário.
- (D) desviar, em relação ao fio, no sentido anti-horário.
- (E) girar continuamente, ora no sentido horário, ora no sentido anti-horário.

37. Considere a seguinte montagem utilizada para ilustrar o funcionamento de um motor elétrico de corrente contínua.

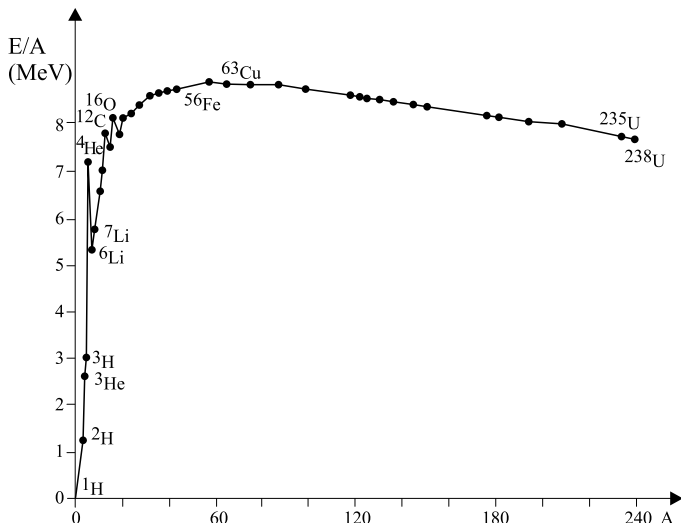


Admitindo-se que a corrente elétrica circula na bobina no sentido horário (para quem olha de cima), pode-se afirmar, corretamente, que a bobina, para quem olha de frente para a montagem,

- (A) sempre gira no sentido horário, mesmo que se inverta a posição da pilha.
- (B) gira sempre no sentido anti-horário, mesmo que se inverta a posição da pilha.
- (C) gira no sentido anti-horário, mas, se a pilha for invertida, passa a girar no sentido horário.
- (D) gira no sentido horário, mas, se a pilha for invertida, passa a girar no sentido anti-horário.
- (E) não gira, pois está faltando um ímã na montagem indicada.

38. O Princípio da Física Clássica que punha em xeque a estabilidade da eletrosfera do átomo de Rutherford é aquele que se refere ao fato de cargas elétricas
- aceleradas emitirem radiação eletromagnética e perderem energia.
  - de sinais contrários se atraírem.
  - de mesmo sinal se repelirem.
  - se localizarem na superfície de um condutor em equilíbrio eletrostático.
  - se concentrarem preferencialmente nas pontas de um condutor.

39. O gráfico a seguir relaciona a variação da energia de ligação do núcleo de diferentes átomos em função de seus números atômicos.



Com relação a alguns núcleos leves tais como Hélio 4, Carbono 12 e Oxigênio 16, a energia de ligação nuclear é \_\_\_\_\_. Isso significa \_\_\_\_\_.

Assinale alternativa que completa, correta e respectivamente, as lacunas.

- pequena ... pouca estabilidade do núcleo desses átomos
- grande ... pouca estabilidade do núcleo desses átomos
- grande ... grande estabilidade do núcleo desses átomos
- pequena ... grande estabilidade do núcleo desses átomos
- mais alta que a energia de ligação nuclear do Deutério ( ${}^2_1\text{H}$ ) e do Trítio ( ${}^3_1\text{H}$ ) ... que o núcleo desses átomos são menos estáveis que o do Deutério e o do Trítio

40. Quando *dopamos* um semiconductor com quantidades muito pequenas de certas substâncias (denominadas de impurezas), obtemos um condutor de cargas elétricas que podem ser negativas (semiconductor do tipo N) ou positivas (semiconductor do tipo P). Admitindo que se queira obter um semiconductor do tipo N, a partir da *dopagem* do silício (elemento tetravalente), a substância que deverá ser utilizada como impureza é o

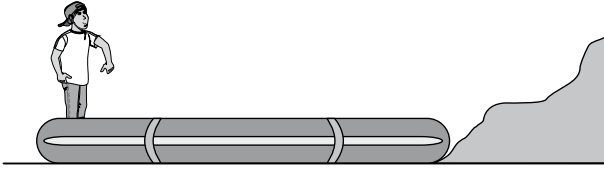
- alumínio (trivalente).
- fósforo (pentavalente).
- germânio (tetravalente).
- hidrogênio (monovalente).
- cálcio (bivalente).

41. Numa viagem em família, o pai resolve testar os conhecimentos de Física básica de seu filho adolescente propondo-lhe o seguinte problema:

– *Imagine que essa viagem fosse feita com uma velocidade constante, num certo intervalo de tempo T. Se ela fosse feita com uma velocidade 50% maior e também constante, o novo intervalo de tempo de duração da viagem seria*

- $T/5$ .
- $T/4$ .
- $T/3$ .
- $T/2$ .
- $2T/3$ .

42. Um garoto de 60 kg está parado em pé na posição indicada na figura, sobre um bote inflável de massa 40 kg que flutua nas águas de uma lagoa e que não impõe nenhuma resistência ao deslocamento do bote. Inicialmente o bote está encostado na margem da lagoa e em repouso em relação a ela.



Se o menino caminhar 2 m em relação ao bote no sentido de se aproximar da margem, o bote

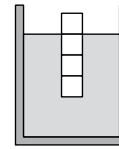
- (A) permanece encostado na margem da lagoa.  
 (B) afasta-se 0,8 m da margem.  
 (C) afasta-se 1,0 m da margem.  
 (D) afasta-se 1,2 m da margem.  
 (E) afasta-se 2,0 m da margem.
43. A energia mecânica pode ser transformada em energia térmica pela força de atrito. Isso acontece, por exemplo, no sistema de freio de um carro. A figura mostra uma situação em que ocorre uma transformação de energia semelhante.



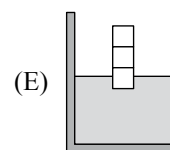
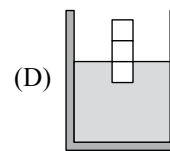
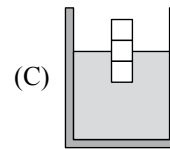
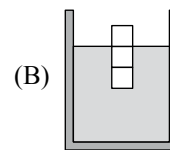
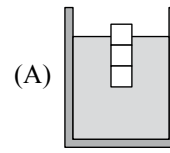
Uma pessoa segura uma esfera de 1,5 kg amarrada a uma corda e, abrindo levemente sua mão, deixa que a corda escorregue e que a esfera desça verticalmente. Considere a situação em que a esfera desça 80 cm com velocidade constante. Desprezando a resistência do ar e a massa da corda e adotando  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , a energia mecânica transformada em calor pelo atrito entre a corda e a mão, nesse caso, vale, em J,

- (A) 8.  
 (B) 10.  
 (C) 12.  
 (D) 15.  
 (E) 18.

44. Numa demonstração experimental do teorema de Arquimedes, um professor leva quatro cubos idênticos e um recipiente com água para a sala de aula. Faz uma pilha com os quatro cubos e os coloca, com bastante cuidado, para flutuar. A figura mostra a situação após o sistema atingir o equilíbrio.



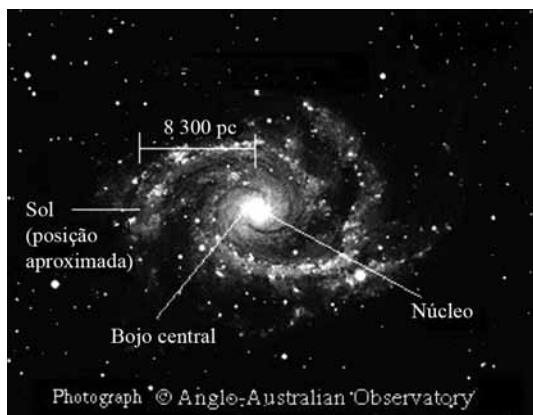
Em seguida, diz que irá retirar o primeiro cubo de cima para baixo e pergunta a seus alunos como será a nova situação de equilíbrio, agora com apenas três cubos. A resposta correta esperada pelo professor é melhor indicada na alternativa



Leia o texto para responder às questões de números 45 e 46.

A leitura de textos ligados à astronomia e à gravitação, frequentemente nos coloca diante de valores de distância, massa, tempo e velocidades muito grandes quando comparados com os do nosso cotidiano. Para reduzir o tamanho desses números e permitir uma comparação mais fácil entre eles, é comum encontrarmos distâncias medidas em AL (ano-luz), UA (unidade astronômica) ou em pc (parsec). As escalas de tempo podem chegar a bilhões de anos e as massas envolvidas apresentam uma ordem de grandeza muito grande. Essas massas muito grandes foram utilizadas por Newton e por Einstein, ainda que de formas diferentes, para explicar o surgimento do campo gravitacional ao redor de um astro.

45. A figura seguinte mostra uma visão da Via Láctea e a posição em que se encontra o Sol, centro do nosso Sistema Solar.



([www.astro.if.ufrgs.br/vialac/node2.htm](http://www.astro.if.ufrgs.br/vialac/node2.htm))

Considere que radiações eletromagnéticas sejam emitidas por um corpo no centro da Via Láctea e que, mais tarde, cheguem à Terra. Sabendo que  $1 \text{ pc} \cong 3,2 \text{ AL}$  e observando as informações da figura, é correto afirmar que, uma vez emitidas, essas radiações chegam à Terra depois de, aproximadamente,

- (A) 8 300 segundos.
- (B) 26 560 segundos.
- (C) 3,2 anos.
- (D) 8 300 anos.
- (E) 26 560 anos.

46. A atração gravitacional foi descrita de maneiras diferentes por Newton, no séc. XVII, e por Einstein, no séc. XX. Em relação a essas diferentes formas de explicação sobre o fenômeno, é correto afirmar que

- (A) Newton interpretou a gravitação como fenômeno decorrente da curvatura do espaço-tempo, causada pela proximidade dos corpos que se atraem.
- (B) Newton interpretou a gravitação como uma força diretamente proporcional à distância entre os corpos que se atraem.
- (C) Einstein interpretou a gravitação como uma força diretamente proporcional às massas dos corpos que se atraem.
- (D) Einstein interpretou a gravitação como fenômeno decorrente da curvatura do espaço-tempo, causada pela grande velocidade de propagação da luz no vácuo.
- (E) Einstein interpretou a gravitação como fenômeno decorrente da curvatura do espaço-tempo ao redor de uma grande massa.

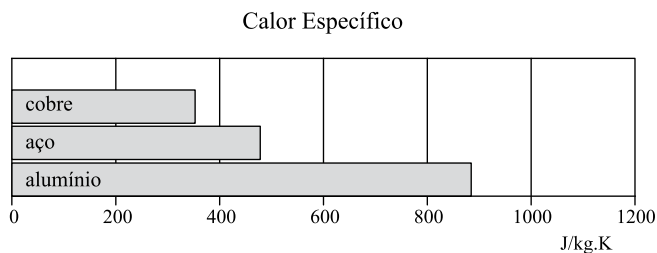
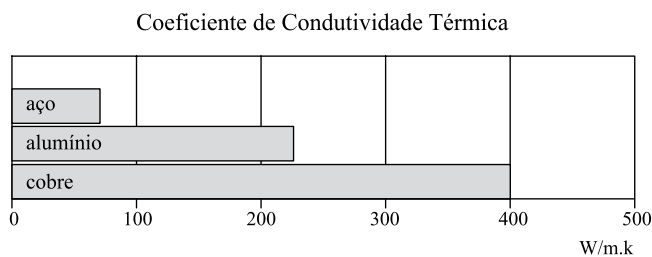
47. Nicolau Copérnico, Johannes Kepler, Galileu Galilei e Isaac Newton são nomes fundamentais na consolidação da visão heliocentrista do universo. Propuseram modelos e descobriram leis que descrevem o movimento planetário e a interação entre os astros do universo. Sobre suas colaborações no desenvolvimento da história da astronomia e da gravitação, é correto afirmar que

- (A) Copérnico propôs um modelo de universo que estava de acordo com o modelo dos epiciclos de Ptolomeu na descrição do sistema solar.
- (B) discípulo de Tycho Brahe, importante astrônomo dinamarquês da antiguidade, Kepler descobre a Lei da Gravitação Universal, colaborando para fazer ruir definitivamente a teoria geocentrista.
- (C) Isaac Newton propõe suas históricas três leis para o movimento planetário. A primeira delas, baseada em dados observacionais, define como elíptica a trajetória dos planetas ao redor do sol.
- (D) por ser altamente religioso, Kepler viu-se diante de um conflito por defender um modelo de universo que se opunha ao defendido pela igreja na época. Decidiu, apesar disso, ser fiel à ciência e abraça o modelo heliocentrista.
- (E) Galileu, devido a defesa do modelo heliocentrista, é julgado pela inquisição e, por causa das evidências demonstradas por ele com observações do céu feitas com sua luneta, é considerado inocente, e libertado.

48. Num local, onde o solo é horizontal e a aceleração da gravidade tem módulo  $g$ , um garoto joga sua bola verticalmente para cima a partir do solo, com velocidade inicial  $V_0$  e ela volta para a posição inicial após um intervalo de tempo  $T_1$ . Em seguida, ele chuta a bola obliquamente a partir do solo com velocidade inicial de módulo também  $V_0$ , porém inclinada de um ângulo  $\theta$  em relação à horizontal. Nesse caso, a bola volta para o solo após percorrer sua trajetória parabólica num intervalo de tempo  $T_2$ . Desprezando-se a resistência do ar e sabendo-se que  $T_2/T_1 = 1/2$ , o ângulo  $\theta$  vale, em graus,

- (A) 15.
- (B) 30.
- (C) 45.
- (D) 60.
- (E) 90.

49. Os gráficos mostram os valores dos coeficientes de condutividade térmica e dos calores específicos para o aço, o alumínio e o cobre.



Considere três esferas de mesma massa, uma feita de aço, uma de alumínio e a outra de cobre. É correto afirmar que

- (A) se a esfera de cobre estiver a  $10^\circ\text{C}$ , a de alumínio a  $70^\circ\text{C}$  e ambas forem colocadas num calorímetro ideal, a temperatura final de equilíbrio térmico entre elas será menor do que  $40^\circ\text{C}$ .
- (B) se as três esferas estiverem em equilíbrio térmico com o ambiente e, portanto, na mesma temperatura que ele, quando tocadas pela mão, a de cobre parecerá mais fria que as outras.

- (C) se as três receberem a mesma quantidade de calor de uma fonte térmica, a esfera de alumínio sofrerá a maior variação de temperatura.
- (D) a esfera de alumínio tem a menor capacidade térmica das três esferas.
- (E) se as três esferas receberem calor de uma fonte térmica, esse fluirá mais facilmente pela esfera de alumínio do que pela de cobre.

50. Máquinas térmicas são dispositivos que, trabalhando em ciclos, transformam calor em trabalho. As primeiras máquinas do século XVIII tinham rendimentos muito baixos, porém, por volta de 1770, o inventor escocês James Watt apresentou um modelo de máquina mais eficiente, que substituiu aquelas que até então existiam. A utilização de forma mais ampla da máquina proposta por Watt foi um dos fatores que motivaram a Revolução Industrial. A alternativa que indica apenas dispositivos que apresentam, em seu funcionamento, o mesmo princípio de uma máquina térmica é

- (A) aparelho de ar condicionado e ventilador elétrico.
- (B) usina termoeétrica e máquina de lavar roupas.
- (C) motor de um trem a vapor e máquina de lavar louças.
- (D) motor de um carro a gasolina e usina nuclear.
- (E) secador de cabelos e ferro de passar roupas.

51. Nos processos espontâneos de transformação de energia, essa tende a degradar-se, ou seja, transformar-se de um tipo de energia mais ordenado em outro menos ordenado, como por exemplo, trabalho em calor, energia elétrica em energia interna. Os fenômenos físicos ocorrem na natureza num sentido que favoreça essa degradação. Esse grau de desordem de um sistema pode ser medido por uma grandeza chamada entropia. De acordo com o texto e com o Segundo Princípio da Termodinâmica, pode-se afirmar que a entropia total do universo

- (A) tende sempre a diminuir à medida que as transformações de energia vão ocorrendo naturalmente.
- (B) tende sempre a diminuir até ser atingida uma situação de equilíbrio, quando passa a ser constante.
- (C) tende sempre a aumentar à medida que as transformações de energia vão ocorrendo naturalmente.
- (D) tende sempre a aumentar até ser atingida uma situação de equilíbrio, quando passa a ser constante.
- (E) deve permanecer constante, para que não seja violado o princípio da conservação da energia.

52. RIA, SE PUDER: Um astrofísico alega ao guarda que não viu o sinal vermelho porque como estava se aproximando do semáforo, a luz foi desviada para o azul e, por isso, ele viu o sinal verde. O guarda rasga a multa por avanço do sinal vermelho e aplica uma muito maior por excesso de velocidade: “O Sr. Estava a quase 300 mil km/s!”.

(www.humornaciencia.com.br)

A resposta do guarda é baseada num fenômeno bastante conhecido chamado Efeito Doppler. Considerando o argumento utilizado pelo astrofísico, sua aproximação em alta velocidade causou, em relação à luz emitida pelo semáforo, uma aparente

- (A) diminuição do comprimento de onda.
  - (B) diminuição da velocidade.
  - (C) difração luminosa.
  - (D) refração luminosa.
  - (E) diminuição da frequência.
53. Em aulas sobre óptica geométrica, é comum a situação em que o professor demonstra para seus alunos a projeção, por exemplo, numa parede branca da sala de aula, de uma imagem real obtida com uma lente esférica.

Considere que o professor esteja segurando, parada em relação ao solo, uma vela acesa com uma mão e, com a outra, posiciona uma lente esférica entre a vela e a parede, fazendo surgir uma imagem nítida da chama na parede.

Mantendo o eixo principal da lente perpendicular à parede, se ele movimentar apenas a lente ao longo desse eixo,

- (A) se a lente for convergente, existem infinitas posições possíveis para se colocar a lente para uma imagem nítida da chama surgir na parede.
- (B) se a lente for convergente, existem apenas duas posições possíveis para se colocar a lente para uma imagem nítida da chama surgir na parede.
- (C) se a lente for convergente, existe apenas uma posição onde colocar a lente para uma imagem nítida da chama surgir na parede.
- (D) se a lente for divergente, existem infinitas posições possíveis para se colocar a lente para uma imagem nítida da chama surgir na parede.
- (E) se a lente for divergente, existem apenas duas posições onde ele pode colocar a lente para uma imagem nítida da chama surgir na parede.

54. Tendo seu estudo intensificado a partir dos anos 1940, a radiação eletromagnética na faixa das micro-ondas tem, hoje, larga aplicação em nosso cotidiano, particularmente na culinária. Mas da mesma forma que aquecem os alimentos, as micro-ondas também podem aquecer os tecidos humanos, podendo causar queimaduras e outros danos no corpo humano. Por esse motivo, a porta do forno tem um dispositivo de segurança que o impede de funcionar se estiver aberta. Assim, as ondas ficarão confinadas dentro da câmara de cozimento e não provocarão danos físicos às pessoas e objetos próximos. A porta é composta de uma tela metálica colocada entre duas placas de vidro que não permitem que as ondas escapem do forno e, ao mesmo tempo, que se possa observar o alimento durante o cozimento. Isso pode ser explicado pelo fato de

- (A) o vidro ser opaco às micro-ondas e não ser à luz visível, impedindo a saída das micro-ondas da câmara de cozimento.
- (B) a tela metálica ser boa condutora térmica e, por isso, absorver facilmente a radiação emitida pelas micro-ondas, impedindo sua saída da câmara de cozimento.
- (C) as aberturas da tela serem muito menores que o comprimento de onda das micro-ondas e muito maiores que o comprimento de onda da luz visível.
- (D) a frequência das micro-ondas ser maior que a da luz visível, e, por isso, as micro-ondas não conseguem atravessar a tela metálica da porta, enquanto que a luz visível consegue.
- (E) a velocidade de propagação das micro-ondas ser muito maior que a da luz visível, impedindo sua saída da câmara de cozimento.

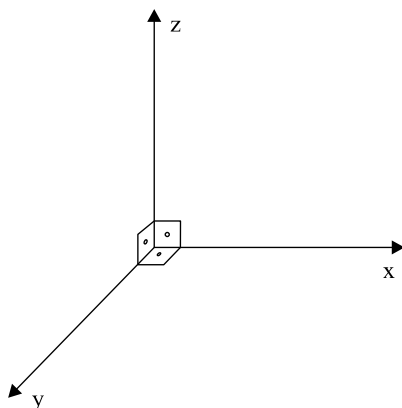
55. Sr. Gastão e D. Modesta vivem juntos e sozinhos numa residência onde existe um chuveiro elétrico de 8 000 W de potência. Preocupada com o alto valor da conta de energia elétrica, D. Modesta sugere ao Sr. Gastão que reduza o tempo de seu banho diário em 5 minutos para verificar quanto isso pesaria no valor da conta de energia elétrica. Sr. Gastão concorda, então, em fazer o teste por 30 dias seguidos.

Considerando que sem a medida de economia adotada pelo Sr. Gastão, o consumo de energia nos 30 dias considerados seria de 250 kW.h, essa medida proporcionará uma economia, em porcentagem, de

- (A) 2.
- (B) 4.
- (C) 6.
- (D) 8.
- (E) 10.



56. No processo de ensino-aprendizagem do eletromagnetismo no Ensino Médio, uma das dificuldades encontradas pelos alunos é a visualização e a representação de vetores em três dimensões, como por exemplo, a força magnética que age numa carga elétrica puntiforme em movimento numa região onde atua um campo de indução magnética uniforme. Observe o sistema de referência abaixo e considere que um elétron esteja se movendo numa região onde atue um campo magnético uniforme na direção do eixo  $x$  e em seu sentido positivo.



Se num determinado instante, a velocidade do elétron tiver a direção do eixo  $z$  e sentido oposto ao desse eixo, a força magnética que atua nesse elétron terá

- (A) direção do eixo  $x$  e sentido oposto ao desse eixo.
- (B) direção do eixo  $y$  e sentido oposto ao desse eixo.
- (C) direção do eixo  $z$  e sentido oposto ao desse eixo.
- (D) direção do eixo  $y$  e mesmo sentido desse eixo.
- (E) direção do eixo  $z$  e mesmo sentido desse eixo.

57. O fato de as usinas geradoras de energia elétrica em grande escala estarem situadas a grandes distâncias dos centros consumidores dessa energia, exige a construção de longas linhas de transmissão. O transporte da energia elétrica pelas linhas de transmissão é feito sob alta tensão.



O aumento da tensão implica a possibilidade da diminuição da corrente elétrica na linha de transmissão para uma mesma potência transmitida ( $P = i.U$ ). Sobre esse fato, são feitas as seguintes afirmações:

- I. a diminuição da corrente elétrica na linha de transmissão possibilita minimizar as perdas de energia por efeito Joule, já que a potência dissipada pela resistência da linha é proporcional ao quadrado da corrente que a atravessa;
- II. um fator negativo da transmissão de energia em alta tensão é o fato de que a diminuição da corrente na linha de transmissão exige condutores de maior bitola (mais grossos e de maior resistência elétrica) para transmiti-la, o que aumenta o peso da linha exigindo estruturas mais reforçadas para sustentá-la;
- III. a diminuição da corrente elétrica nas linhas de transmissão aumenta o custo de manutenção dessas linhas, uma vez que exige a constante troca dos condutores que, por ficarem submetidos a grandes tensões mecânicas, com frequência se rompem.

Está correto o que se afirma em

- (A) I, apenas.
- (B) II, apenas.
- (C) III, apenas.
- (D) I e II, apenas.
- (E) I, II e III.

58. No início do séc. XX, várias limitações da Física clássica na descrição de certos fenômenos vieram à tona. Uma delas, diz respeito ao movimento dos elétrons no átomo. De acordo com a teoria de Maxwell, todas as cargas aceleradas irradiam ondas eletromagnéticas. Os elétrons, ao girar em torno no núcleo, estão sujeitos à aceleração centrípeta e, portanto, deveriam irradiar ondas eletromagnéticas às custas de energia do átomo. À medida que essa energia fosse diminuindo, os elétrons deveriam se aproximar do núcleo, até chocar-se contra ele. No entanto, como os átomos são estáveis e esse fenômeno catastrófico não ocorre, conclui-se que os elétrons dos átomos não obedecem às leis do eletromagnetismo clássico.

(Ugo Amaldi, *Imagens da Física*)

Em 1913, Niels Bohr propõe um modelo atômico para o átomo de hidrogênio, com a intenção de explicar esse fenômeno.

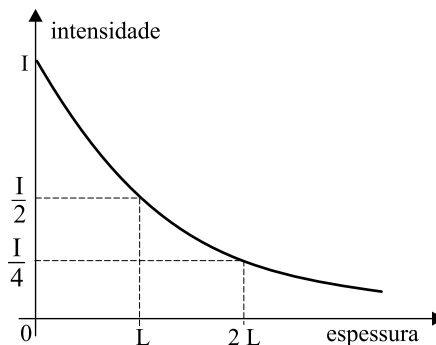
Considere as afirmações, referentes às proposições de Bohr:

- I. O elétron desse átomo não emite radiação, pois sua aceleração centrípeta tem intensidade constante, ou seja, não sofre variação de energia cinética.
- II. Nesse átomo, só é possível fazer o elétron passar de uma órbita mais interna, de energia  $E_1$ , para uma mais externa, de energia  $E_2$ , se fornecermos ao átomo uma quantidade de energia exatamente igual a  $E_2 - E_1$ .
- III. O elétron desse átomo move-se em torno do núcleo como os planetas ao redor do sol, emitindo radiações que não deixam o átomo, pois são absorvidas pelo núcleo do átomo.
- IV. Se o elétron desse átomo passar de uma órbita mais externa, de energia  $E_2$ , para uma mais interna, de energia  $E_1$ , esse átomo emitirá um fóton de frequência  $f$  dada por  $f = (E_2 - E_1)/h$ , sendo  $h$  a Constante de Planck.

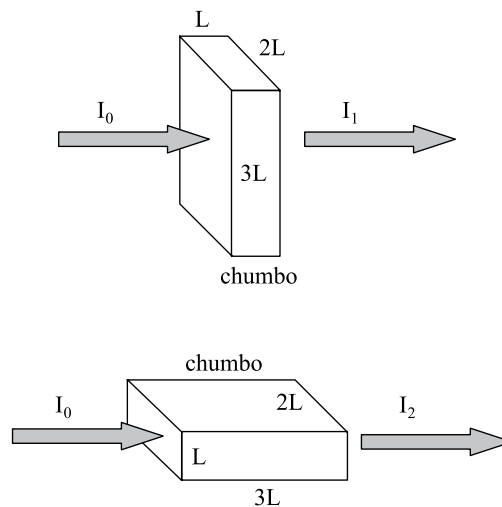
Sobre o modelo de Bohr para o átomo de hidrogênio, é correto o que se afirma apenas em

- (A) II.
- (B) II e IV.
- (C) I, II e IV.
- (D) I, II e III.
- (E) I, III e IV.

59. Para estudar a interação da radiação gama com a matéria, uma informação importante é a espessura da camada semirredutora do material, ou seja, a espessura desse material que reduz a intensidade da radiação que o atravessa à metade. Essa atenuação da radiação depende da natureza do material, da sua espessura e da energia da radiação. O gráfico mostra a atenuação da intensidade de determinada radiação por um material cuja camada semirredutora mede  $L$ .



Considere que radiação gama de intensidade  $I_0$  emitida por uma amostra de determinado material radiativo incida sobre um bloco de chumbo com as dimensões indicadas na figura de dois modos diferentes. No primeiro modo, a intensidade da radiação foi atenuada para  $I_1$  e, no segundo, para  $I_2$ .



Pode-se afirmar que a relação  $I_2/I_1$  vale

- (A) 1/2.
- (B) 1/3.
- (C) 1/4.
- (D) 1/6.
- (E) 1/8.

60. Em alguns aparelhos eletrônicos como calculadoras e rádios-relógios e, mais recentemente, telas de TV, uma informação expressa em forma de números ou letras, ou imagens mais complexas são construídos com um tipo de diodo fotoemissor, também conhecido como LED, abreviação da expressão inglesa *Light Emitting Diodes*. Nesses componentes, ocorre o fenômeno da eletroluminescência, ou seja, produção de luz a partir de corrente elétrica. Os LEDs são materiais semicondutores e
- (A) têm seu funcionamento baseado no efeito Joule, ficando muito quentes quando em funcionamento.
  - (B) produzem luz de forma semelhante a uma lâmpada incandescente comum.
  - (C) funcionam como um capacitor, acumulando muita energia elétrica que será convertida em luz, como num *flash* de câmeras fotográficas.
  - (D) seu funcionamento baseia-se na emissão de fótons, fenômeno explicado exclusivamente com base no modelo de condução elétrica da Física Clássica.
  - (E) têm seu funcionamento explicado por um modelo de condução elétrica baseado na Física Quântica.
61. Alguns alunos relutam em compreender o significado do conceito de velocidade média. Em problemas clássicos, em que o movimento se dá em duas etapas distintas, a velocidade média deve ser calculada pela
- (A) soma das velocidades médias realizadas em cada etapa do movimento, dividida por dois, já que se deseja o valor da velocidade média.
  - (B) soma das variações da posição realizadas em cada uma das etapas, dividida pela soma dos intervalos de tempo decorridos em cada etapa.
  - (C) soma das posições em que os móveis iniciam cada uma das etapas, dividida pela soma dos instantes em que cada etapa inicia.
  - (D) soma das posições em que os móveis terminam cada uma das etapas, dividida pela soma dos instantes em que cada etapa termina.
  - (E) diferença entre as velocidades médias parciais realizadas em cada uma das etapas, dividindo-se esse resultado pela diferença entre os intervalos de tempo decorridos em cada etapa.
62. Em uma aula diversificada, com o intuito de ensinar o princípio da conservação da quantidade de movimento, o professor de Física passa para sua turma um vídeo em que um avião de caça, em vôo horizontal e com velocidade constante, abandona um míssil. Na sequência das imagens do vídeo, o míssil cai por alguns metros, mantendo-se abaixo do avião quando, de repente, o foguete propulsor do míssil entra em ignição, expelindo gases da combustão que o fazem ganhar velocidade maior que a do avião. Nessa cena, levando-se em conta apenas o movimento horizontal do míssil e, analisando seus movimentos antes e depois da ignição, é possível destacar que o princípio da conservação da quantidade de movimento para o sistema constituído pelo foguete e os gases expelidos quando o propulsor entra em ignição
- (A) é respeitado em ambos os momentos, visto que, no primeiro, o míssil possui velocidade constante e, no segundo, a força que o impele é interna.
  - (B) não se aplica a nenhum dos momentos, visto que, em ambos os casos, há ação de uma força horizontal responsável por movimentar o míssil para frente.
  - (C) é respeitado apenas no primeiro, em que o míssil abandonado mantém a mesma velocidade que possuía quando preso ao caça, não sendo aplicável no segundo, devido à ação impulsiva do foguete.
  - (D) não se aplica apenas no primeiro, visto que a variação da quantidade de movimento é nula, sendo respeitado no segundo, devido à ação impulsiva do foguete.
  - (E) não se aplica a nenhum dos momentos, visto que, no primeiro, a quantidade de movimento se anula devido ao desprendimento do caça e, no segundo, readquire quantidade de movimento devido à aceleração do foguete.

63. Em problemas clássicos de dinâmica envolvendo sistema de dois blocos sobre um plano horizontal e sem a ocorrência de atritos, em que um bloco, sob ação de uma força externa puxa outro por meio de um fio, no intuito de apenas causar a translação dos blocos, via de regra, encontramos a ressalva de que o fio é “ideal”. Sobre essa ressalva, considere:

- I. o fio deve ser inextensível já que, se assim não o fosse, cada bloco estaria sujeito a uma aceleração diferente;
- II. o fio deve ter massa desprezível já que, se assim não o fosse, a linha mestra da resolução do problema deveria considerar o fio como um terceiro corpo;
- III. o fio deve ser capaz de suportar força maior ou pelo menos igual à que corresponde à interação entre os blocos a ele atados já que, se assim não o fosse, ele se romperia;
- IV. o fio deve manter uma posição paralela ao deslocamento e sua projeção deve passar pelo centro de massa de ambos os blocos já que, se assim não o fosse, além da translação dos corpos, poderia surgir rotação.

São argumentos considerados ideais os descritos em

- (A) I e II, apenas.
- (B) III e IV, apenas.
- (C) I, II e III, apenas.
- (D) II, III e IV, apenas.
- (E) I, II, III e IV.

64. Para estabelecer as condições que garantem o equilíbrio estático de corpos sólidos, é importante saber definir corretamente os pontos de aplicação de forças. No caso do estudo da estática dos fluidos, analisam-se as pressões que neles agem.

Analise as afirmações dadas.

- I. Na presença de campos gravitacionais, a pressão aumenta conforme a profundidade no interior do fluido é aumentada.
- II. As forças que os fluidos exercem sobre os corpos não se concentram apenas num ponto, elas se distribuem por toda a superfície do corpo.
- III. Fora de campos gravitacionais, um fluido em repouso é incapaz de exercer empuxo sobre corpos nele inseridos.

É correto o contido em

- (A) I, apenas.
- (B) III, apenas.
- (C) I e II, apenas.
- (D) II e III, apenas.
- (E) I, II e III.

65. Trazer curiosidades e dados sobre os planetas do Sistema Solar pode estimular a pesquisa por novas informações. Sobre alguns planetas do Sistema Solar, é correto afirmar que o planeta

- (A) Vênus também pode ser considerado uma estrela.
- (B) Terra é o único que possui água nos três estados físicos.
- (C) Saturno é o único que possui anéis.
- (D) Netuno é o maior dentre todos.
- (E) Júpiter possui um único satélite natural.

66. Trabalhar de forma interdisciplinar permite aos professores de Física aumentar o leque de conhecimentos dos alunos e demonstrar que a Física está presente em vários setores. Uma boa parceira é a História. Situar historicamente os acontecimentos e descobertas científicas possibilita entender como o pensamento se formou. Ao estudar modelos geocêntricos e heliocêntricos, por exemplo, pode-se perceber como Kepler concluiu suas Leis, e hoje afirmar que, segundo suas leis, os planetas

- (A) movem-se em círculos e a Terra ocupa o centro desses círculos.
- (B) obedecem trajetórias denominadas de epiciclos.
- (C) circulam em torno do Sol com velocidades vetoriais constantes.
- (D) transladam ao redor do Sol em órbitas elípticas.
- (E) possuem períodos de translação maiores, conforme estão mais próximos ao Sol.

67. Diante de todos os equívocos que permeiam o tema gravitação, é fundamental garantir que os alunos assimilem corretamente esse conceito. Sobre esse tema, é correto dizer que

- (A) a força de atração gravitacional da Terra representa, para corpos em órbita, uma força de natureza centrífuga.
- (B) em órbita, um astronauta fica ausente da ação da força de atração da gravidade da Terra.
- (C) na Terra, a força associada ao campo gravitacional é conhecida como peso.
- (D) a força gravitacional é diretamente proporcional à distância entre os corpos que participam da interação.
- (E) a aceleração da gravidade é a mesma em qualquer planeta do Sistema Solar.

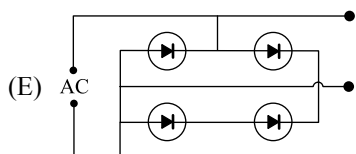
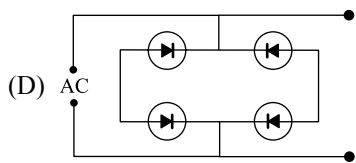
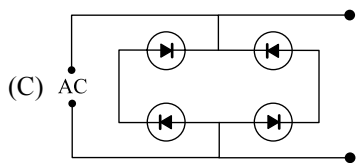
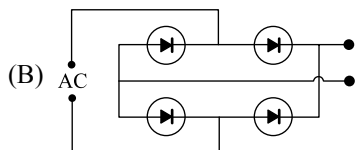
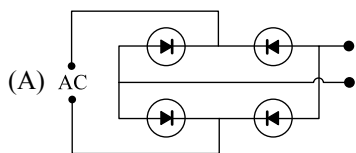
68. Em seu processo evolutivo o Sol deverá se tornar uma estrela gigante vermelha. Nesse momento, devido a sua expansão, o maior número de fótons emitidos pela superfície externa do Sol, em relação à situação atual, será de fótons com frequências
- (A) iguais, já que a superfície solar manterá sua temperatura.
  - (B) menores, já que a superfície solar aumentará sua temperatura.
  - (C) menores, já que a superfície solar diminuirá sua temperatura.
  - (D) maiores, já que a superfície solar aumentará sua temperatura.
  - (E) maiores, já que a superfície solar diminuirá sua temperatura.
69. Nos livros didáticos tanto de Física quanto de Química, pode-se encontrar um mesmo tópico, a lei geral dos gases perfeitos. Para a Física, a sequência desses estudos remete ao entendimento termodinâmico das transformações gasosas. Sobre essas transformações, é correto entender que um gás
- (A) é incapaz de realizar trabalho ao sofrer uma transformação isovolumétrica.
  - (B) somente realiza trabalho se recebe calor do meio externo.
  - (C) somente realiza trabalho quando sua energia interna varia.
  - (D) mantém sua temperatura constante ao sofrer uma transformação adiabática.
  - (E) tem sua temperatura alterada em transformações isotérmicas.
70. A Matemática está intimamente ligada à Física e cabe aos docentes fazerem o intercâmbio constante entre as duas disciplinas. No estudo da potência e do rendimento de máquina térmicas reais, é relevante rever os estudos de porcentagem, para, assim, compreender-se melhor o comportamento físico dessas máquinas. Por exemplo, uma máquina térmica que faz um ciclo entre as temperaturas de 1 000 K para 800 K terá um rendimento máximo previsto no estudo de máquinas ideais, representado em termos percentuais por
- (A) 10%.
  - (B) 15%.
  - (C) 18%.
  - (D) 20%.
  - (E) 22%.
71. Baseado no livro *Imagens da Física*, de Ugo Amaldi, foram redigidas afirmações sobre os processos de transformação de energia de uma modalidade para outra e suas consequências.
- I. A perda de energia potencial da água que cai em uma cascata está associada a um aumento da energia interna.
  - II. A energia elétrica pode ser transformada em energia cinética nos motores elétricos.
  - III. A entropia é uma grandeza que mede o grau de *desordem* em um sistema termodinâmico.
- Julgando como verdadeira (V) ou falsa (F) cada afirmação, na ordem em que aparecem, é correto associar:
- (A) F – F – F.
  - (B) F – V – V.
  - (C) V – F – F.
  - (D) V – V – F.
  - (E) V – V – V.
72. Perguntas aparentemente fora de um contexto podem ser agentes motivadores do aprendizado. Quando um aluno repentinamente pergunta qual a razão de podermos perceber que um carro de bombeiros aproxima-se de nós, simplesmente ouvindo o som de sua sirene, abre-se a possibilidade para que o professor comente o Efeito Doppler, explicando que o som emitido pela sirene em movimento em direção a um observador em repouso, do ponto de vista desse observador, tem
- (A) aumentado seu timbre.
  - (B) diminuída sua amplitude.
  - (C) aumentada sua frequência.
  - (D) diminuído seu volume sonoro.
  - (E) aumentado seu comprimento de onda.
73. As imagens nos espelhos \_\_\_\_\_ são formadas pela \_\_\_\_\_ da luz e possuem as mesmas formas e dimensões dos objetos.
- As lacunas podem ser completadas, correta e respectivamente, por
- (A) esféricos ... reflexão
  - (B) esféricos ... refração
  - (C) planos ... difração
  - (D) planos ... reflexão
  - (E) planos ... refração

74. Um ótimo jeito de associar a Física ao cotidiano dos alunos é propiciar o estudo de ondas através da telefonia. Os telefones celulares não necessitam de fios condutores porque a mensagem é enviada por meio de ondas
- (A) eletromagnéticas.
  - (B) mecânicas.
  - (C) longitudinais.
  - (D) superficiais.
  - (E) transversais.
75. Em instalações residenciais, encontram-se disjuntores para 20 A, limitando o valor da corrente elétrica em determinado setor da casa. Tendo observado que um desses disjuntores estava conectado a um setor de 110 V de sua casa, um adolescente poderia concluir que o valor máximo de potência, capaz de manter o disjuntor fechado, seria, em W, aproximadamente, de
- (A) 5,5.
  - (B) 11.
  - (C) 110.
  - (D) 220.
  - (E) 2200.
76. Ao ser questionado pelo seu aluno por um possível erro de correção na prova de Física, o professor esclarece que o aluno se equivocou ao utilizar a unidade de medida inadequada e explica que, no Sistema Internacional (SI), o fluxo do campo magnético é medido em
- (A) A (ampère).
  - (B) V (volt).
  - (C)  $\Omega$  (ohm).
  - (D) Wb (weber).
  - (E) W (watt).
77. A energia elétrica pode ser “produzida” de diversas maneiras e analisá-las ajuda os educandos a compreenderem quais processos causam maiores ou menores impactos ambientais. Exercícios de comparação ajudam a entender esses dados. A partir disso, analise:
- I. A “geração” de eletricidade por fissão (nuclear) não produz efeito estufa, porém constitui um perigo em potencial diante de possíveis vazamentos radioativos.
  - II. A “produção” de energia por combustão (termelétricas) pode causar o esgotamento de reservas de carvão e petróleo e a poluição do ar, já que há a queima de combustíveis fósseis.
  - III. A energia “produzida” por usinas solares e eólicas são ótimas fontes do ponto de vista ambiental, porém, a “produção” de energia é muito pequena diante dos outros processos.
- É correto o contido em
- (A) I, apenas.
  - (B) I e II, apenas.
  - (C) I e III, apenas.
  - (D) II e III, apenas.
  - (E) I, II e III.
78. Sabidamente a natureza prevê a existência de um maior número de nêutrons em núcleos de átomos com números atômicos de valores elevados. Na formação desses átomos, entretanto, alguns isótopos possuem um menor número de nêutrons e por isso são instáveis. Cedo ou tarde esses isótopos sofrem decaimentos radioativos, emitindo, em sua maioria, raios gama, radiação alfa, radiação beta ou neutrinos. Analise:
- I. raios gama constituem formas de ondas eletromagnéticas e, devido a essa natureza, não possuem carga elétrica;
  - II. a radiação alfa possui carga positiva e pode ser vista como o núcleo de átomos de Hélio. Por sua carga e massa, constituem partículas de alto poder de ionização e grande poder de freamento quando irradiadas em corpos como os corpos humanos;
  - III. fora do átomo, a partícula beta é nada mais que um elétron, modernamente classificado como um lépton, de carga elétrica negativa;
  - IV. os neutrinos são partículas de massa inercial e carga elétrica nula. Por serem tão leves, seu poder de penetração é pequeno, podendo ser retidos por uma folha de papel.
- Está correto o contido em
- (A) I, II e III, apenas.
  - (B) I, II e IV, apenas.
  - (C) I, III e IV, apenas.
  - (D) II, III e IV, apenas.
  - (E) I, II, III e IV.

79. Prótons e nêutrons são atualmente compreendidos como partículas constituídas pela união de três

- (A) píons.
- (B) quarks.
- (C) glúons.
- (D) hádrons.
- (E) neutrinos.

80. A energia elétrica que chega até as tomadas de nossas casas é do tipo alternado. Para aparelhos que dissipam energia elétrica, esse modo de transmissão de energia pouco interfere em seu funcionamento. Entretanto, quando voltamos nossos olhos para aparelhos eletrônicos, percebemos que, em sua maioria, a corrente elétrica de que necessitam é do tipo contínua. Um modo de retificar a corrente elétrica que chega a nossas casas é através de uma associação de um tipo de semicondutor muito simples, chamado diodo. Contando com suas características básicas, dos circuitos apresentados, aquele que será capaz de produzir uma corrente elétrica retificada é



---

Nome do candidato

Inscrição

---