



GOVERNO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Concurso Público

*Professor Docente I***FÍSICA**

Data: 27/03/2011

Duração: 4 horas

Leia atentamente as instruções abaixo.

01- Você recebeu do fiscal o seguinte material:

a) Este caderno, com 60 (sessenta) questões da Prova Objetiva, sem repetição ou falha, assim distribuídas:

Português	Conhecimentos Pedagógicos	Conhecimentos Específicos
01 a 15	16 a 30	31 a 60

b) Um **Cartão de Respostas** destinado às respostas das questões objetivas formuladas nas provas.

02- Verifique se este material está em ordem e se o seu nome e número de inscrição conferem com os que aparecem no **Cartão de Respostas**. Caso contrário, notifique **imediatamente** o fiscal.

03- Após a conferência, o candidato deverá assinar no espaço próprio do **Cartão de Respostas**, com caneta esferográfica de tinta na cor **azul** ou **preta**.

04- No **Cartão de Respostas**, a marcação da alternativa correta deve ser feita cobrindo a letra e preenchendo todo o espaço interno do quadrado, com caneta esferográfica de tinta na cor **azul** ou **preta**, de forma contínua e densa.

Exemplo: A B C D E

05- Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 5 (cinco) alternativas classificadas com as letras (A, B, C, D e E), mas só uma responde adequadamente à questão proposta. Você só deve assinalar **uma alternativa**. A marcação em mais de uma alternativa anula a questão, mesmo que uma das respostas esteja correta.

06- Será eliminado do Concurso Público o candidato que:

a) Utilizar, durante a realização das provas, telefone celular, bip, walkman, receptor/transmissor, gravador, agenda telefônica, note book, calculadora, palmtop, relógio digital com receptor ou qualquer outro meio de comunicação.

b) Ausentar-se da sala, a qualquer tempo, portando o **Cartão de Respostas**.

Observações: Por motivo de segurança, o candidato só poderá retirar-se da sala após 1 (uma) hora a partir do início da prova.

O candidato que optar por se retirar sem levar seu Caderno de Questões não poderá copiar sua marcação de respostas, em qualquer hipótese ou meio. O descumprimento dessa determinação será registrado em ata, para julgamento posterior, podendo acarretar a eliminação do candidato.

Somente faltando 1 hora para o término da prova, o candidato poderá retirar-se levando o seu Caderno de Questões.

07- Reserve os 30 (trinta) minutos finais para marcar seu **Cartão de Respostas**. Os rascunhos e as marcações assinaladas no **Caderno de Questões** não serão levados em conta.

PORTUGUÊS

Leia o texto a seguir e responda às questões de nº 01 a 12.

ROBÔ TAMBÉM É GENTE!

Responda rápido: o que é uma pessoa? A filosofia passou milênios tentando responder a esta pergunta aparentemente simples. Nesse tempo, não avançamos muito além da eliminação. Sabemos que uma cadeira não é uma pessoa, nem um automóvel. Mas, se tentarmos definir uma pessoa como um ser vivo com inteligência, sentimentos e noção de ética e moral, sabemos hoje que teríamos que incluir na lista animais como cachorros – e pensadores de peso como o australiano Peter Singer advogam há anos que várias espécies de mamíferos precisam ter seus direitos respeitados tanto quanto os humanos. Ou seja, além de não avançarmos muito na definição, as descobertas recentes da biologia complicaram as coisas, a ponto de o Parlamento da Espanha ter aprovado, há dois anos, uma lei concedendo direitos civis aos grandes símios. Em poucos anos, essa situação vai ficar ainda mais nebulosa. Os seres humanos clonados serão considerados pessoas como nós? Desde 2002, a American Civil Liberties Union, uma importante organização americana de direitos humanos, está preparada para defender que sim, ainda que a luta contra o preconceito prometa ser dura. O que dizer, então dos robôs de inteligência artificial? Não se assuste, mas seremos obrigados a considerá-los tão pessoas quanto nós. Teremos as pessoas humanas (clonadas ou não), as pessoas animais...e as pessoas robóticas!

Logo vamos nos deparar com esse problema. Na falta de uma resposta clara, seremos obrigados a tratar a vida artificial em situação de igualdade. Hoje os robôs ainda não se parecem conosco, e por mais que tenham o que chamamos de inteligência, não são capazes de sentir alegria ou tristeza, prazer ou dor (como nós e muitos animais temos). Tampouco têm condições de diferenciar o certo do errado, e por isso não podem responder por seus atos – mais ou menos como pensamos das crianças muito jovens. Isso vai mudar. Existem, espalhados por laboratórios de ponta de todo o mundo, dos Estados Unidos à Coreia do Sul, robôs capazes de reconhecer objetos, tomar decisões com base em critérios preestabelecidos e transmitir conhecimento.

A robótica já se inspira na organização biológica e social das pessoas. Para que eles transformem o aprendizado de informações em reprodução de sentimentos é um passo grande, mas factível. E a neurocomputação já trabalha exatamente nisso, em máquinas com sistemas nervosos com um conjunto de chips que imita neurônios. Em dez anos vamos conviver com pessoas de metal, capazes de discordar de nós, perder a paciência e mesmo cometer erros. Não vamos experimentar um mundo totalmente dominado por máquinas, no estilo da série de filmes *Exterminador do Futuro*, mas ainda vamos precisar de tribunais para julgar crimes cometidos por ciborgues – afinal, quem tem direitos também tem deveres. Se quiser dar conta desses dilemas, a filosofia vai ter que avançar muito além da metafísica. Talvez os primeiros robôs filósofos nos ajudem nessa tarefa.

(Revista Galileu, janeiro de 2011)

01. Na situação atual, de acordo com o texto, o que nos diferencia dos robôs é que eles:

- A) não reconhecem objetos, mas tomam decisões segundo seus critérios
- B) não têm sentimentos, nem direitos, nem deveres
- C) não se parecem com as pessoas humanas, mas têm livre arbítrio
- D) não sentem emoções, porque não têm inteligência
- E) não reproduzem sentimentos, mas podem discordar de nós

02. A afirmativa segundo a qual “seremos obrigados a tratar a vida artificial em situação de igualdade” (l. 24/25) equivale a dizer que:

- A) as “pessoas animais”, os robôs e os vegetais serão tratadas como seres artificiais
- B) apenas as “pessoas animais” e os robôs serão tratadas como seres artificiais
- C) as “pessoas humanas”, as “pessoas animais” e os vegetais serão tratados como seres clonados
- D) as máquinas inteligentes serão tratadas como “pessoas humanas”
- E) as “pessoas animais”, os vegetais e as “pessoas robóticas” serão tratadas como “pessoas humanas”

03. No segmento “...passo grande, mas factível” (l. 37), o adjetivo em destaque significa:

- A) que pode ser divulgado
- B) que pode gerar impacto
- C) que pode ser feito
- D) que pode facilitar
- E) que pode ser fracionado

04. Observando-se a linha argumentativa do texto, percebe-se uma preocupação do enunciador em demonstrar que o enunciado é produto de um saber coletivo. Esse recurso linguístico **não** é encontrado no segmento:

- A) “Sabemos que uma cadeira...” (l. 3/4)
- B) “...sabemos hoje que teríamos que incluir...” (l. 6/7)
- C) “...por mais que tenham o que chamamos de inteligência...” (l. 26)
- D) “Em poucos anos, essa situação vai ficar ainda...” (l. 14)
- E) “...(como nós e muitos animais temos)...” (l. 27/28)

05. O autor utiliza argumento de autoridade no segmento:

- A) “A filosofia passou milênios tentando responder...” (l. 1/2)
- B) “...pensadores de peso como o australiano Peter Singer...” (l. 7/8)
- C) “Os seres humanos clonados serão considerados...” (l. 14/15)
- D) “Logo vamos nos deparar com esse problema...” (l. 23)
- E) “Hoje os robôs ainda não se parecem conosco...” (l. 25)

06. Em “...não avançamos muito além da eliminação” (l. 3), a ideia contida no segmento encontra-se ilustrada no trecho:

- A) “Sabemos que uma cadeira não é uma pessoa, nem um automóvel” (l. 3/4)
- B) “sabemos hoje que teríamos que incluir na lista animais como cachorros...” (l. 6/7)
- C) “...não são capazes de sentir alegria ou tristeza, prazer ou dor...” (l. 26/27)
- D) “Tampouco têm condições de diferenciar o certo do errado, e por isso não podem responder por seus atos...” (l. 28/29)
- E) “Não vamos experimentar um mundo totalmente dominado por máquinas...” (l. 42/43)

07. Segundo o texto, os robôs existentes em laboratórios de alta tecnologia são capazes de:

- A) discernir a partir de seus próprios princípios
- B) decidir a partir de princípios preexistentes
- C) julgar com base em comparações
- D) ajuizar valores como seres autossuficientes
- E) posicionar-se metodologicamente por meio de análise crítica

08. De acordo com o contexto, no segmento “...precisam ter seus direitos respeitados...” (l. 9), o pronome possessivo tem como referente:

- A) sentimentos e noção de ética e moral
- B) animais
- C) cachorros
- D) pensadores
- E) várias espécies de mamíferos

Considere a Lei Federal nº 8069/70 – Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA) – e responda às questões de nº 20 a 22.

20. Verificada a prática de ato infracional, a autoridade competente poderá aplicar ao adolescente, dentre outras, a medida de internação em estabelecimento educacional. Sobre a aplicação dessa medida, o artigo 121 do ECA estabelece que:

- A) a liberação será compulsória aos dezoito anos de idade
- B) não será permitida, em qualquer hipótese, a realização de atividades externas
- C) somente será possível se o ato infracional resultar em morte da vítima
- D) não será utilizada, caso o adolescente esteja regularmente matriculado em estabelecimento de ensino oficial
- E) em nenhuma hipótese o período máximo de internação excederá a três anos

21. O Conselho Tutelar é o órgão encarregado pela sociedade de zelar pelo cumprimento dos direitos da criança e do adolescente definidos no ECA. O artigo 132 define que, em cada município, haverá, no mínimo, um Conselho Tutelar, composto de:

- A) três membros, escolhidos pela comunidade local, com mandato de cinco anos, sem direito a recondução
- B) seis membros, sendo três escolhidos pela comunidade local e três indicados pela Secretaria Municipal de Educação, com mandato de cinco anos, permitida uma recondução
- C) cinco membros, escolhidos pela comunidade local, com mandato de três anos, permitida uma recondução
- D) três membros, indicados pelo poder público, com mandato de quatro anos, sem direito a recondução
- E) cinco membros, sendo três escolhidos pela comunidade local e dois indicados pelo poder público, com mandato de três anos, permitidas duas reconduções

22. Dentre os procedimentos citados abaixo, todos relacionados no ECA como crimes contra a criança e o adolescente, aquele cuja pena é a mais grave, prevendo, além de multa, a reclusão de quatro a dez anos, é:

- A) Submeter criança ou adolescente à prostituição ou à exploração sexual.
- B) Impedir ou embaraçar a ação de autoridade judiciária, membro do Conselho Tutelar ou representante do Ministério Público no exercício de função prevista no ECA.
- C) Submeter criança ou adolescente sob sua autoridade, guarda ou vigilância, a vexame ou a constrangimento.
- D) Vender, fornecer, ainda que gratuitamente, ministrar ou entregar, de qualquer forma, a criança ou adolescente, sem justa causa, produtos cujos componentes possam causar dependência física ou psíquica, ainda que por utilização indevida.
- E) Corromper ou facilitar a corrupção de menor de 18 (dezoito) anos, com ele praticando infração penal ou induzindo-o a praticá-la.

23. Piletti cita a liderança como um dos principais mecanismos de sustentação dos agrupamentos escolares. Ao distinguir a liderança exercida pelo educador daquela exercida pelo educando, o autor assinala que a liderança do educador é institucional, oriunda da atribuição que lhe foi conferida socialmente, enquanto a liderança dos alunos está baseada principalmente:

- A) no prestígio
- B) na força
- C) na posição social
- D) na inteligência
- E) na beleza física

24. Zabala, ao tratar das disciplinas como organizadoras dos conteúdos, analisa os diferentes graus de relações entre elas. Com base no pensamento do autor, correlacione os graus de relações disciplinares, apresentados na coluna da esquerda, com as suas respectivas características, listadas na coluna da direita.

- | | | |
|----------------------------|---|--|
| 1. interdisciplinaridade (|) | É o grau máximo de relações entre as disciplinas, implicando uma integração global entre elas, dentro de um sistema totalizador. |
| 2. multidisciplinaridade | | |
| 3. transdisciplinaridade | (|) |
| |) | É a interação entre duas ou mais disciplinas, que pode variar desde a simples comunicação de ideias até a integração recíproca dos conceitos fundamentais e da teoria do conhecimento, da metodologia e dos dados da pesquisa. |
| | (|) |
| |) | É a organização de conteúdos mais tradicional, com os conteúdos apresentados por disciplinas independentes umas das outras |

A sequência correta é:

- A) 2 – 3 – 1
- B) 3 – 1 – 2
- C) 1 – 3 – 2
- D) 3 – 2 – 1
- E) 2 – 1 – 3

25. “Foi sempre assim: por que agora teria que ser diferente? Meus avós fizeram assim; meus pais fizeram do mesmo modo. Então, não está certo?”

(Luckesi – Filosofia da Educação – pág. 97)

Nesse texto, o autor chama a atenção para o “rolo compressor que nos envolve, nos retira a possibilidade de questionamento em tudo, inclusive nas questões pedagógicas e educacionais”, referindo-se ao:

- A) senso estético
- B) senso crítico
- C) senso sistematizador
- D) senso comum
- E) senso problematizador

26. Luckesi analisa diversas tendências pedagógicas e as características da prática escolar a elas correspondentes. Nesse contexto, considere as observações abaixo, todas relativas a uma determinada tendência pedagógica.

- Seu interesse imediato é o de produzir indivíduos “competentes” para o mercado de trabalho, transmitindo informações precisas, objetivas e rápidas.
- Os conteúdos de ensino são as informações, princípios científicos, etc, estabelecidos e ordenados por especialistas numa sequência lógica e psicológica.
- A tarefa inicial do professor é modelar respostas apropriadas aos objetivos instrucionais.
- O professor é apenas um elo entre a verdade científica e o aluno, devendo empregar o sistema instrucional previsto.
- Foi efetivamente introduzida no Brasil no final da década de 1960, com o objetivo de adequar o sistema educacional à orientação político-econômica do regime militar então vigente.

Essas características permitem identificar que o autor se refere à:

- A) tendência progressista libertadora
- B) tendência liberal tradicional
- C) tendência progressista libertária
- D) tendência liberal renovada progressivista
- E) tendência liberal tecnicista

27. Gadotti registra que Paulo Freire considera duas concepções de educação que são opostas – a concepção “bancária” e a concepção “problematizadora”. Nesse contexto, analise as afirmativas abaixo.

- 1- A concepção bancária fundamenta-se na relação dialógico-dialética entre educador e educando, de modo que ambos aprendem juntos.
- 2- A concepção problematizadora nega a dialogicidade, de modo que o educador é o sujeito do processo e os alunos representam o seu objeto.

É correto afirmar que:

- A) Nenhuma das duas afirmativas é correta.
- B) Apenas a primeira afirmativa é correta.
- C) Ambas as afirmativas são corretas e a segunda complementa a primeira.
- D) Ambas as afirmativas são corretas, mas a segunda não complementa a primeira.
- E) Apenas a segunda afirmativa é correta.

28. Hoffmann faz uma comparação entre a prática da avaliação em uma visão liberal (tradicional) e em uma visão libertadora. Nesse contexto, considere as características abaixo.

- I- Caráter classificatório e sentencioso
- II- Intenção de reprodução das classes sociais
- III- Ação coletiva e consensual
- IV- Concepção investigativa, reflexiva
- V- Ação individual e competitiva

Aplicam-se à avaliação em uma visão libertadora as características de número:

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

29. Com base na análise que Toscano faz das instituições políticas, correlacione as formas de Estado apresentadas na coluna da esquerda com suas respectivas características, listadas na coluna da direita.

1. Estado teocrático () possível apenas em grupos reduzidos
2. Democracia direta () implicando consulta constante à vontade da maioria
3. Estado totalitário () governo exercido pelo partido majoritário, que se compõe ou não com os demais para constituir o Gabinete
4. Parlamentarismo () poder emanado de uma autoridade sobrenatural e em seu nome exercido
- () todas as funções sociais exigidas pela sociedade tendem a ser assumidas pelo Estado

A sequência correta é:

- A) 3 – 4 – 2 – 1
- B) 2 – 4 – 1 – 3
- C) 1 – 3 – 2 – 4
- D) 3 – 2 – 1 – 4
- E) 2 – 1 – 4 – 3

30. Os defensores das teorias ambientalistas do desenvolvimento consideram que, quando um comportamento é associado a um determinado estímulo, ele tende a reaparecer quando estiverem presentes estímulos semelhantes. Esse fenômeno é denominado:

- A) personalização
- B) particularização
- C) representação
- D) generalização
- E) interação

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

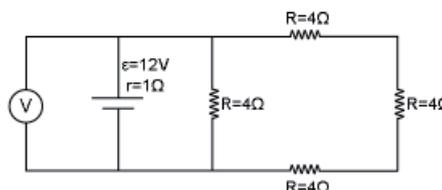
31. Sabe-se que 1 mol de qualquer substância possui (aproximadamente) $6 \cdot 10^{23}$ moléculas. Colocam-se 18g de água em um recipiente aberto. Decorrido algum tempo, verifica-se que, por evaporação, $\frac{1}{4}$ das moléculas passou da fase líquida para a fase gasosa. Consequentemente, a ordem de grandeza do número de moléculas que resta na fase líquida é:

- A) 10^{16}
- B) 10^{18}
- C) 10^{20}
- D) 10^{22}
- E) 10^{24}

32. O tempo previsto para a travessia de catamarãs entre Rio e Niterói é de 15 minutos, num percurso de 6km. Certo dia, durante uma travessia, uma forte chuva obrigou o condutor a reduzir, durante 10 minutos, a velocidade do catamarã para 12km/h. Passada a chuva, o barco retomou sua marcha habitual. Por causa disso, o tempo de duração dessa travessia, em relação ao tempo estimado, sofreu um acréscimo de:

- A) 15 minutos
- B) 12,5 minutos
- C) 10 minutos
- D) 7,5 minutos
- E) 5 minutos

33. Observe o circuito esquematizado na figura abaixo.



A indicação do voltímetro (ideal) é:

- A) 12V
- B) 9V
- C) 8V
- D) 6V
- E) 3V

34. Analise as afirmativas abaixo.

- 1ª- Em uma trajetória curvilínea, o módulo do vetor velocidade média é menor que o módulo da velocidade escalar média correspondente ao mesmo intervalo de tempo.
- 2ª- Quando dois móveis percorrem distâncias desiguais em intervalos de tempos iguais, o que percorreu a menor distância mudou de posição mais lentamente.

Considerando o conteúdo das duas afirmativas e a existência ou não de uma relação entre elas, pode-se afirmar que:

- A) As duas afirmativas são corretas, e a segunda justifica a primeira.
- B) As duas afirmativas são corretas, mas a segunda não justifica a primeira.
- C) Apenas a primeira afirmativa é correta.
- D) Apenas a segunda afirmativa é correta.
- E) As duas afirmativas são incorretas.

35. Analise as afirmativas abaixo.

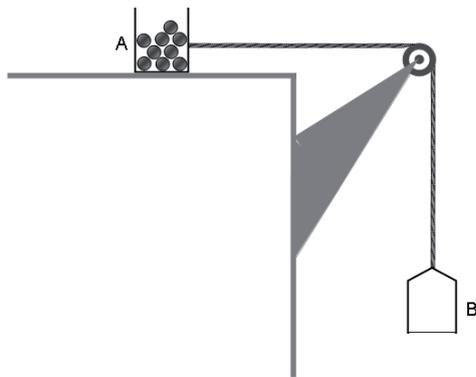
1ª. Quando uma onda luminosa monocromática, vinda do vácuo, incide num cristal transparente, dá origem a uma onda refletida e a outra refratada, ambas de mesma frequência, porém, o comprimento da onda refletida é maior do que o da onda refratada.

2ª. A frequência de uma onda depende exclusivamente da fonte emissora. Já a velocidade de propagação de uma onda luminosa no vácuo é maior do que qualquer outro meio transparente.

Considerando o conteúdo das duas afirmativas e a existência ou não de uma relação entre elas, pode-se afirmar que:

- A) As duas afirmativas são corretas, e a segunda justifica a primeira.
- B) As duas afirmativas são corretas, mas a segunda não justifica a primeira.
- C) Apenas a primeira afirmativa é correta.
- D) Apenas a segunda afirmativa é correta.
- E) As duas afirmativas são incorretas.

36. O sistema representado na figura abaixo, constituído por duas caixas A e B, ambas de massas iguais a 2kg, encontra-se em repouso. A caixa A contém 30 pequenas esferas de 100g, ao passo que a caixa B está vazia.



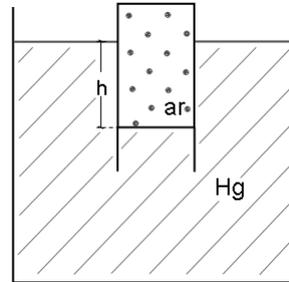
Considere os fios e a roldana ideais. Sendo o coeficiente de atrito estático entre a caixa A e a superfície horizontal em que está apoiada 0,50, o número máximo de esferas que podem ser transferidas da caixa A para a caixa B sem que o sistema comece a se mover é:

- A) 2
- B) 3
- C) 4
- D) 5
- E) 6

37. Uma partícula está animada por um movimento circular uniforme de período T. Seja Δt o intervalo de tempo necessário para que a partícula se desloque entre dois pontos de sua trajetória. Em cada volta, o valor máximo do módulo do impulso da resultante das forças que atuam sobre a partícula será máximo quando Δt for igual a:

- A) $\frac{T}{4}$
- B) $\frac{T}{3}$
- C) $\frac{T}{2}$
- D) $\frac{2T}{3}$
- E) $\frac{3T}{4}$

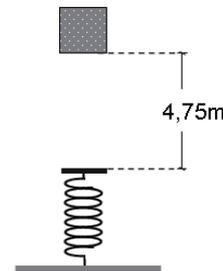
38. Um corpo cilíndrico é introduzido de boca para baixo em um recipiente aberto que contém mercúrio, de modo que nenhum ar escape de seu interior. O corpo é mantido parcialmente submerso na posição indicada na figura abaixo, na qual o mercúrio conseguiu nele penetrar até $\frac{1}{3}$ de sua altura.



Sendo a pressão atmosférica local 760mm de Hg, a diferença de nível h entre as superfícies livres do mercúrio no recipiente e no interior do corpo é igual a:

- A) 600mm
- B) 570mm
- C) 380mm
- D) 190mm
- E) 152mm

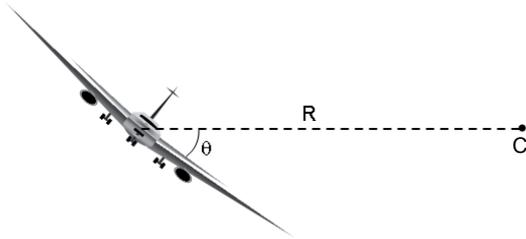
39. Um bloco de 4kg é abandonado a uma altura de 4,75m verticalmente acima de uma mola ideal de constante elástica $K=80N/m$, que possui uma extremidade fixa a um piso horizontal, como mostra a figura abaixo.



Suponha que o bloco, ao colidir com a mola, a comprima verticalmente. Desprezando-se as perdas de energia mecânica, e considerando $g=10m/s^2$, o valor máximo do módulo da velocidade do bloco enquanto ele está descendo é:

- A) 9,50m/s
- B) 9,75m/s
- C) 10,00m/s
- D) 10,25m/s
- E) 10,50m/s

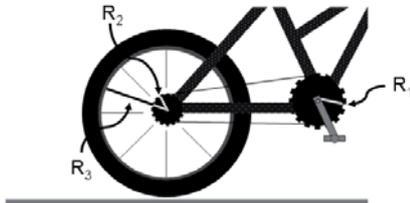
40. A figura mostra um avião descrevendo uma curva circular de centro C e de raio R, em um plano horizontal, com velocidade escalar constante.



Sobre o avião estão atuando quatro forças: seu peso \vec{P} , a força de sustentação \vec{F}_S exercida pelo ar, a força de propulsão \vec{F}_p devida aos motores, e a força de resistência \vec{F}_R devida aos diversos atritos que se opõem ao movimento. Considerando-se essas informações, pode-se afirmar que:

- A) Para que o avião possa estar em movimento, é necessário que $|\vec{F}_p| > |\vec{F}_R|$.
- B) Como o movimento ocorre num plano horizontal, $|\vec{F}_S| = |\vec{P}|$.
- C) Como o movimento é uniforme, é nula a resultante dessas quatro forças.
- D) Como é nula a aceleração do avião, o piloto poderia desligar a propulsão que o movimento do avião se manteria por inércia.
- E) A resultante das forças que atuam sobre o avião não depende do ângulo de inclinação θ das asas em relação à horizontal.

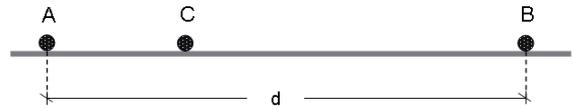
41. Numa bicicleta, a roda dentada à qual estão acoplados os pedais tem um raio $R_1 = 10\text{cm}$. A catraca, ligada à roda dentada pela corrente, tem um raio $R_2 = 5\text{cm}$. Já a roda motriz, a traseira, tem um raio $R_3 = 20\text{cm}$, como mostra a figura abaixo.



Durante um treino, um ciclista mantém um ritmo de 2 pedaladas por segundo. Supondo que a roda motriz role sem deslizar sobre o piso de apoio, pode-se afirmar que a velocidade da bicicleta é de aproximadamente:

- A) 5km/h
- B) 9km/h
- C) 12km/h
- D) 18km/h
- E) 25km/h

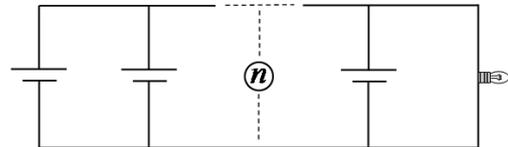
42. A figura abaixo mostra três pequenas esferas A, B e C, carregadas com cargas elétricas Q, Q' e q, respectivamente, alinhadas sobre um plano horizontal, com a esfera C mais próxima de A do que de B.



Verifica-se experimentalmente que, sendo as esferas abandonadas nas posições mostradas na figura, as três permanecem em repouso, mesmo sendo os atritos desprezíveis. Nesse caso, se $|Q'| = 4|Q|$, e a distância entre as esferas A e B for d, a distância entre as esferas A e C será:

- A) $\frac{d}{4}$
- B) $\frac{d}{3}$
- C) $\frac{d}{2}$
- D) $\frac{2d}{3}$
- E) $\frac{3d}{4}$

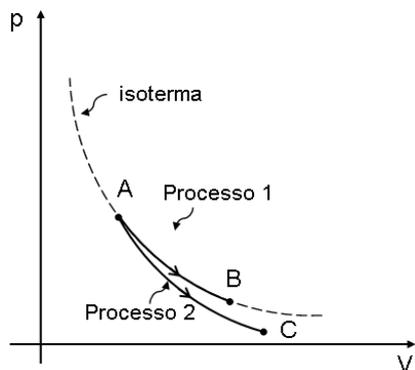
43. Para alimentar uma lâmpada de $20\text{W} - 5\text{V}$, dispõe-se de n geradores idênticos, cada um de força eletromotriz $\epsilon = 6\text{V}$ e resistência interna $r = 1\Omega$, ligados a ela, como mostra o esquema abaixo.



Para que a lâmpada funcione de acordo com suas especificações, o número n de geradores utilizados deve ser:

- A) 2
- B) 3
- C) 4
- D) 5
- E) 6

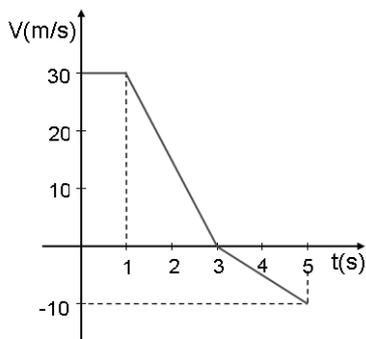
44. A figura abaixo representa, num gráfico $p \times V$, dois processos através dos quais um gás ideal evolui a partir de um estado inicial A de equilíbrio termodinâmico. No processo 1, o gás se expande isotermicamente até outro estado de equilíbrio termodinâmico B. No processo 2, ele se expande adiabaticamente até um terceiro estado de equilíbrio termodinâmico C.



Verifica-se que, durante ambas as expansões, o gás realiza o mesmo trabalho W . Nesse caso, a quantidade de calor Q_1 envolvido no processo 1, e a variação de energia interna ΔU_2 , ocorrida no processo 2, são tais que:

- A) $Q_1 = W$ e $\Delta U_2 = -W$
- B) $Q_1 = W$ e $\Delta U_2 = W$
- C) $Q_1 = -W$ e $\Delta U_2 = W$
- D) $Q_1 = -W$ e $\Delta U_2 = -W$
- E) $Q_1 = \Delta U_2 = 0$

45. A figura abaixo representa o gráfico velocidade-tempo de uma partícula.

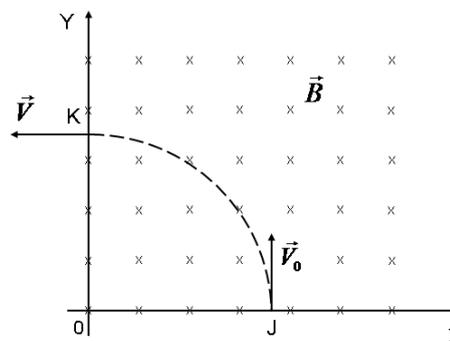


Sabe-se que, no instante $t=5s$, a partícula se encontra na posição de coordenada $s=78m$. Nesse caso, pode-se afirmar que, no instante $t=0$, ela se encontrava na posição de coordenada:

- A) 8m
- B) 18m
- C) 28m
- D) 38m
- E) 58m

46. Numa região delimitada pelos eixos cartesianos OX e OY, localizada no 1º quadrante, há um campo magnético uniforme \vec{B} , perpendicular ao plano da página, apontando para dentro.

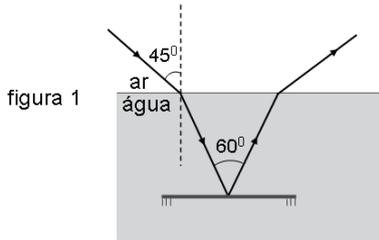
Uma partícula de massa m e carga elétrica q penetra nessa região no ponto J, com uma velocidade \vec{V}_0 perpendicular ao eixo OX e a abandona no ponto K, com uma velocidade \vec{V} perpendicular ao eixo OY, como mostra a figura abaixo.



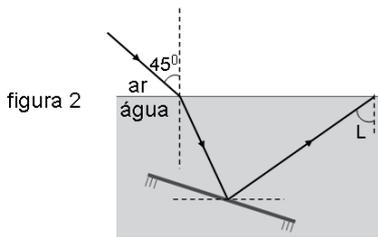
O intervalo de tempo decorrido entre o instante em que a partícula penetra nessa região no ponto J e o instante em que dela emerge no ponto K é igual a:

- A) $\frac{4\pi m}{q|\vec{B}|}$
- B) $\frac{2\pi m}{q|\vec{B}|}$
- C) $\frac{\pi m}{q|\vec{B}|}$
- D) $\frac{\pi m}{2q|\vec{B}|}$
- E) $\frac{\pi m}{4q|\vec{B}|}$

47. No interior de uma piscina há um espelho plano horizontal. Um raio de luz monocromática, vindo do ar, penetra na água com ângulo de incidência de 45° , refrata-se e, a seguir, reflete-se no espelho. O raio refletido pelo espelho, que faz 60° com o raio refratado, retorna à superfície livre da água e emerge para o ar, como mostra, abaixo, a figura 1.



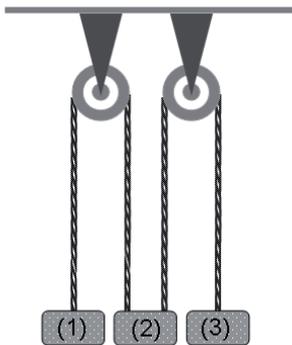
Gira-se o espelho em torno de um eixo vertical até que o raio refletido por ele retorne à superfície livre da água com ângulo de incidência limite (L), como mostra a figura 2, abaixo.



Sendo o índice de refração do ar $n_{ar}=1$, pode-se afirmar que, em relação à sua posição inicial, o espelho girou:

- A) 15°
- B) $12,5^\circ$
- C) 10°
- D) $7,5^\circ$
- E) 5°

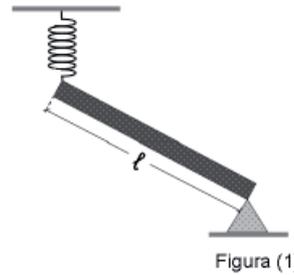
48. Os três blocos representados na figura abaixo têm massas iguais, estão suspensos a duas roldanas fixas e são abandonados na posição indicada.



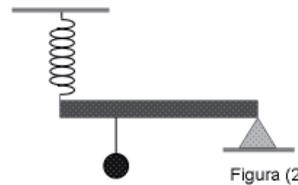
Considere os fios e as roldanas ideais e desprezíveis os atritos nos eixos das roldanas. Sendo \vec{g} o vetor da aceleração da gravidade, o vetor aceleração do bloco (2) imediatamente após o instante em que são abandonados é:

- A) $\frac{\vec{g}}{3}$
- B) $-\frac{\vec{g}}{3}$
- C) $\frac{2\vec{g}}{3}$
- D) $-\frac{2\vec{g}}{3}$
- E) nulo

49. A figura (1) mostra uma barra homogênea, de seção uniforme, de massa igual a 40kg e de comprimento ℓ , em repouso, com a extremidade da direita apoiada no vértice de um prisma triangular rígido, e a extremidade da esquerda presa a uma mola suspensa a um suporte fixo.



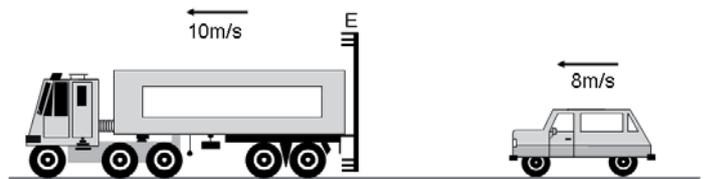
Verifica-se que, quando se suspende à barra uma esfera de 150kg a uma distância $\frac{\ell}{3}$ da extremidade da esquerda, ela fica em repouso na horizontal, como mostra a figura (2).



Considerando a mola ideal de constante elástica 200N/cm e $g=10m/s^2$, pode-se afirmar que, ao passar da situação ilustrada na figura(1) para a ilustrada na figura (2), o comprimento da mola sofreu um acréscimo de:

- A) 2,0cm
- B) 3,0cm
- C) 4,0cm
- D) 5,0cm
- E) 6,0cm

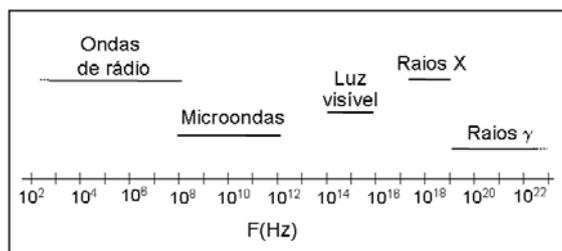
50. Um automóvel viaja numa estrada plana retilínea e horizontal com uma velocidade de 8m/s. À sua frente vai um caminhão com uma velocidade de 10m/s, que transporta um espelho plano (E) preso à sua traseira, como ilustra a figura abaixo.



O motorista do automóvel observa a imagem de seu próprio carro refletida pelo espelho plano transportado pelo caminhão. Já o motorista do caminhão observa a imagem do automóvel refletida pelo espelho plano retrovisor de seu veículo. Ambos veem as imagens do automóvel deles se afastando. As velocidades com que essas imagens deles se afastam são de:

- A) 4m/s para o motorista do carro e 2m/s para o motorista do caminhão
- B) 6m/s para o motorista do carro e 2m/s para o motorista do caminhão
- C) 4m/s para o motorista do carro e 6m/s para o motorista do caminhão
- D) 2m/s para o motorista do carro e 4m/s para o motorista do caminhão
- E) 2m/s para ambos os motoristas

51. Observe a figura abaixo, que mostra uma ampla faixa do espectro eletromagnético.



Sabendo-se que a velocidade de propagação de uma radiação eletromagnética, no ar, é aproximadamente $3 \cdot 10^5$ km/s, uma onda eletromagnética de comprimento de onda 10^{-7} m encontra-se na faixa de:

- A) Ondas de rádio
- B) Microondas
- C) Luz visível
- D) Raios X
- E) Raios γ

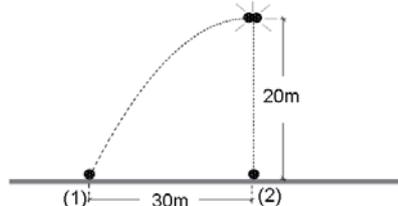
52. Duas pequenas esferas de mesmas dimensões que se deslocam sobre uma guia horizontal, com atritos desprezíveis, com movimento uniforme em sentidos opostos, vão colidir direta e frontalmente. Antes da colisão, a esfera A, de massa igual a 3kg, move-se para a direita com uma velocidade de módulo igual a 2m/s, enquanto que a esfera B, de massa igual a 1kg, move-se para a esquerda com uma velocidade de módulo igual a 10m/s, como ilustra a figura abaixo.



Se a colisão não for perfeitamente elástica, haverá um decréscimo no valor da energia cinética do sistema constituído pelas duas esferas. No caso dessa colisão, esse decréscimo poderá ser, no máximo de:

- A) 12J
- B) 24J
- C) 44J
- D) 54J
- E) 56J

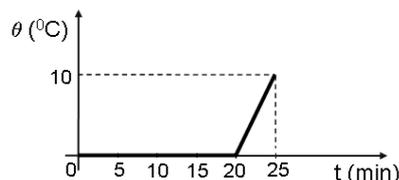
53. Dois projéteis são lançados do solo a uma distância de 30m um do outro: o projétil (1) obliquamente, e o projétil (2) verticalmente para cima. Verifica-se que eles se chocam no instante em que ambos atingem os pontos mais altos de suas trajetórias, a 20m do solo, como mostra a figura abaixo.



Supondo a resistência do ar desprezível e considerando $g=10\text{m/s}^2$, pode-se afirmar que o projétil (1) foi lançado do solo com uma velocidade de módulo igual a:

- A) 20m/s
- B) 25m/s
- C) 30m/s
- D) 40m/s
- E) 50m/s

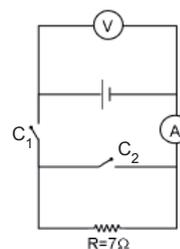
54. Um calorímetro de capacidade térmica desprezível contém um bloco de gelo e 100g de água em equilíbrio térmico. Com o auxílio de uma fonte que desenvolve uma potência constante, é fornecido calor para o interior do calorímetro e passa-se a monitorar sua temperatura. O gráfico abaixo informa como a temperatura no interior do calorímetro varia em função do tempo durante 25 minutos de monitoramento.



Sendo o calor latente de fusão do gelo 80cal/g e o calor específico da água (líquida) $1,0\text{cal/g}^\circ\text{C}$, pode-se afirmar que a massa do gelo inicialmente contido no calorímetro era:

- A) 10g
- B) 25g
- C) 50g
- D) 75g
- E) 100g

55. No circuito esquematizado na figura apresentada abaixo, o voltímetro e o amperímetro são ideais, e a resistência do resistor $R=7\Omega$.



Com as chaves C_1 e C_2 abertas, o voltímetro indica 36V. Com apenas a chave C_1 fechada, o voltímetro passa a indicar 28V. Nesse caso, imediatamente após se fechar também a chave C_2 , o amperímetro indicará:

- A) 4A
- B) 8A
- C) 10A
- D) 14A
- E) 18A

56. O Insano é um toboágua com 41 metros de altura, localizado no “Beach Park”, na cidade de Fortaleza-CE. Em função da sua altura e inclinação, o toboágua proporciona uma descida extremamente rápida, e em poucos segundos o banhista chega ao ponto mais baixo com uma velocidade aproximadamente de $100,8\text{km/h}$. Por essas características, o Insano é considerado o mais radical dos equipamentos do gênero no planeta.

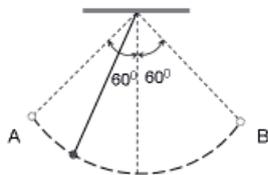
Considerando que um banhista com 70kg parte com velocidade inicial igual a zero do ponto mais alto do toboágua e que a aceleração da gravidade local é 10m/s^2 , a energia dissipada pelos diversos atritos que se opõem ao movimento ao longo da descida é:

- A) 1260J
- B) 5080J
- C) 27440J
- D) 28700J
- E) 326922J

57. Uma fonte luminosa pontual encontra-se sobre o eixo principal de um espelho côncavo, a 5 cm do foco. A imagem dessa fonte pontual conjugada pelo espelho forma-se a 80 cm do foco. A distância focal do espelho é:

- A) 10 cm
- B) 15 cm
- C) 20 cm
- D) 25 cm
- E) 30 cm

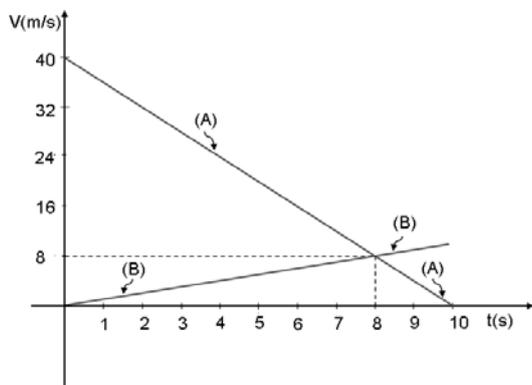
58. Uma pequena esfera de aço, suspensa a um suporte por um fio ideal está oscilando, com atrito desprezível, num plano vertical, entre as posições extremas A e B, nas quais o fio forma 60° com a vertical, como mostra a figura abaixo.



A razão entre os valores máximo e mínimo da tensão no fio durante essas oscilações é igual a:

- A) 4
- B) $\frac{4\sqrt{3}}{3}$
- C) 2
- D) $\sqrt{3}$
- E) $\frac{2\sqrt{3}}{3}$

59. Um trem A viajava com uma velocidade de 40km/h quando seu maquinista percebeu que, nos mesmos trilhos à sua frente encontrava-se outro trem B em repouso. Imediatamente ele aplica os freios, imprimindo ao trem A uma aceleração retardadora constante. Nesse mesmo instante, o trem B parte uniformemente acelerado. Felizmente, por isso, foi evitada a colisão. A figura abaixo representa os gráficos velocidade-tempo dos dois trens, sendo $t=0$ o instante em que, simultaneamente, o trem A começou a frear, e o trem B partiu acelerado.



Sabendo que nesse instante $t=0$ a distância entre eles era de 162m, pode-se afirmar que a menor distância entre a dianteira do trem A e a traseira do trem B foi de:

- A) 2m
- B) 4m
- C) 6m
- D) 10m
- E) 12m

60. Um carro de fórmula 1 possui uma chapa metálica quadrada, de um material homogêneo, para a proteção dos pés do piloto. A chapa possui um orifício circular por onde passa o eixo de direção do carro. Suponha que, durante a corrida, a chapa se aqueça de um modo uniforme e que seu lado aumente 2,00%. Nesse caso, a área do orifício circular:

- A) aumentará 4,00%
- B) aumentará 4,04%
- C) permanecerá constante
- D) diminuirá 4,04%
- E) diminuirá 4,00%