

**Olimpíada  
Brasileira  
de Física  
2006**



**1ª fase**  
*prova para alunos das 1ª e 2ª séries*



**LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO:**

- 01) Esta prova destina-se exclusivamente a alunos das 1ª e 2ª séries.
- 02) Ela contém **trinta** questões. Os alunos da **1ª série** devem escolher livremente **vinte** questões para resolver.
- 03) Os alunos da **2ª série** devem também escolher **vinte** questões para resolver, **excetuando** as de números 26, 27, 28, 29 e 30.
- 04) Cada questão contém cinco alternativas, das quais apenas uma é correta. Assinale na **Folha de Respostas** a alternativa que julgar correta.
- 05) A **Folha de Respostas** com a identificação do aluno encontra-se na última página deste caderno e deverá ser entregue no final da prova.
- 06) A duração desta prova é de **quatro** horas, devendo o aluno permanecer na sala por **no mínimo noventa minutos**.
- 08) É vedado o uso de quaisquer tipos de calculadoras.
- 09) Quando for o caso, use  $g=10\text{m/s}^2$  para a aceleração gravitacional.

01) Numa indústria há uma bancada com 10 lixadeiras de metal próximas uma das outras. No manual, o fabricante afirma que cada uma emite um ruído com intensidade sonora de 80,0 dB. Funcionando todas elas ao mesmo tempo, o ruído por elas emitido terá uma intensidade sonora, em dB, igual a:

- a) 81,0                      b) 88,0                      c) 90,0                      d) 160                      e) 800

02) O oxigênio de uma instalação hospitalar é armazenado em “cilindros” de aço com capacidade igual a 45 litros. No local onde o cilindro está instalado a temperatura é mantida a 27,0 °C para que a pressão interna permaneça igual a  $20,0 \cdot 10^5$  Pa. Ao ser transportado para um outro local, um cilindro foi deixado temporariamente próximo de um forno, quando então sua temperatura atingiu 54,0 °C. Nessas condições, a pressão do gás, no interior do cilindro, em pascal, passou a ser muito próximo de:

- a)  $35,0 \cdot 10^5$                       b)  $40,0 \cdot 10^5$                       c)  $51,2 \cdot 10^5$                       d)  $45,2 \cdot 10^5$                       e)  $21,8 \cdot 10^5$

03) Dos fenômenos citados abaixo, **NÃO** se relaciona(m) com a refração da luz:

I - A formação do arco-íris.

II - As miragens observadas nas estradas asfaltadas num dia quente.

III - A formação das imagens pelas superfícies refletoras.

IV - O poder de aumento de uma lupa ao ser usada para observar um pequeno inseto.

V - A decomposição da luz branca em um prisma óptico de vidro.

A alternativa que atende a solicitação é:

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

04) “R”, “S” e “T” são três bolas maciças que apresentam um mesmo volume mas são compostas, cada uma, com um material distinto das demais. Imersas totalmente na água, percebe-se que a bola “R” sempre sobe, “S” sempre afunda e “T” é capaz de permanecer em repouso quando submersa.

Tomando como referência essas informações, indique as proposições verdadeiras:

I - Dentre as três, o empuxo maior acontece sobre a bola “R”.

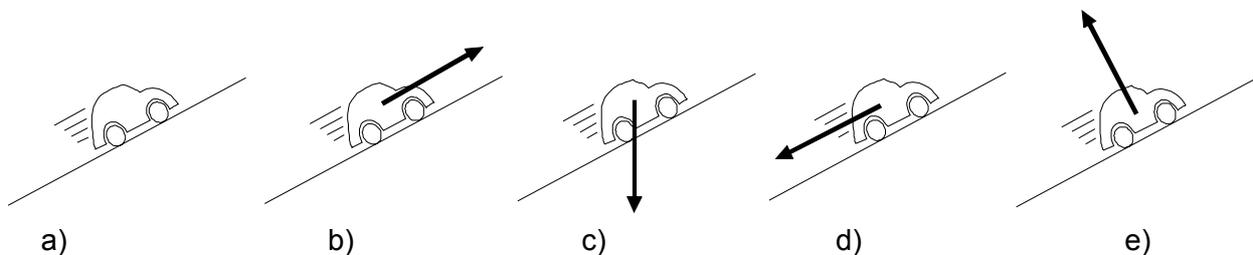
II - A bola “S” apresenta o maior peso porém o menor empuxo dentre as bolas do experimento.

III - A densidade da bola “T” é igual à densidade da água.

A alternativa correta é:

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

05) Um automóvel sobe uma ladeira retilínea mantendo a velocidade máxima permitida. Analise os diagramas abaixo e indique aquele que mostra a melhor representação da resultante das forças que atuam no automóvel.



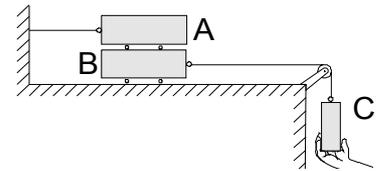
06) Um veículo espacial orbita a Terra em uma trajetória circular a 1000 km de altitude. Analise as proposições seguintes e indique a(s) correta(s):

- I - Os ocupantes do veículo estão em um ambiente onde não existe campo gravitacional, o que pode ser visto nas imagens televisadas que os mostram flutuando no interior do veículo.
- II - Por menor que seja a redução da sua velocidade, o veículo entrará imediatamente em uma trajetória acentuadamente espiralada terminando com uma queda na Terra.
- III - Como o efeito da fricção nessa altitude é praticamente desprezível, os propulsores (motores) da veículo podem permanecer desligados para manter constante a trajetória circular.

É possível afirmar que está(ão) correta(s):

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

07) O diagrama mostra um arranjo com os corpos "A", "B" e "C" de massas iguais a 5,0 kg, 4,0 kg e 1,0 kg respectivamente, mantido nessa situação porque o corpo "C" está sendo sustentado por um operador. Considerando não haver nenhum atrito entre as superfícies e a massa da polia ser irrelevante, é possível afirmar que, ao ser liberado, a aceleração do corpo "C", em  $m/s^2$ , valerá:



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

08) Durante uma tempestade, o clarão de um relâmpago é visto e, 5 segundos após, soa o início da trovoadada que perdura por mais 8s. Se for admitido que o raio tenha sido praticamente vertical e que em 3s o som caminha cerca de 1km, analise as seguintes hipóteses:

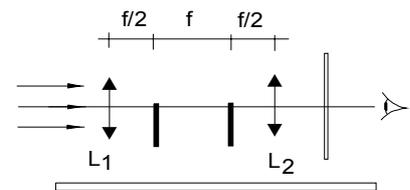
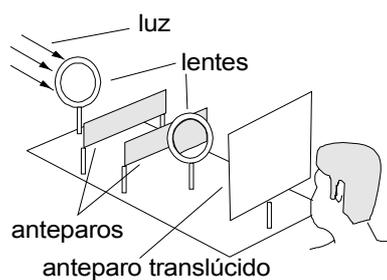
- I - o raio "caiu" a 5 km do local de onde está o observador.
- II - a extensão do raio está por volta de 4km.
- III - o eco do trovão durou 8s.

Destas afirmações está(ão) correta(s):

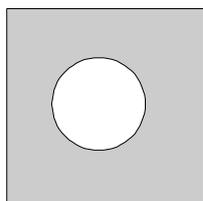
- a) apenas I e II      b) apenas II e III      c) apenas I e III      d) apenas III      e) apenas II

09) As figuras representam uma montagem de laboratório e seu respectivo esquema. Nela foram posicionados(as):

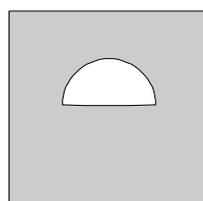
- duas lentes  $L_1$  e  $L_2$  convergentes e iguais, cada uma com distância focal  $f$ ;
- dois anteparos opacos, colocados entre as lentes;
- um anteparo translúcido onde será observado o resultado do experimento.



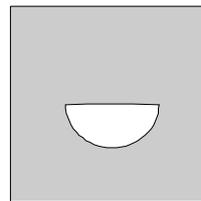
Fazendo incidir numa das lentes raios luminosos paralelos ao eixo da montagem, assinale a opção que representa o que o observador deverá ver no anteparo:



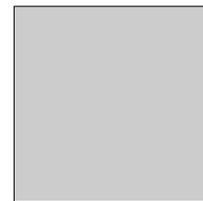
a)



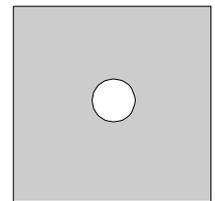
b)



c)



d)



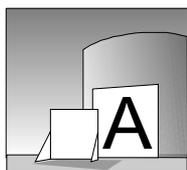
e)

10) No Brasil, em algumas situações, a grandeza potência é ainda expressa em cavalo-vapor (CV). Sua origem e definição tem origem no desenvolvimento das máquinas a vapor, que, gradativamente, foram substituindo os cavalos como força de tração. Procurando comparar a atuação dessas máquinas com a dos cavalos, após várias experiências, James Watt concluiu que um destes animais levava 1,0s para levantar 75kg a uma altura de 1,0m, passando essa situação a servir de referencial para comparar a capacidade de realização de trabalho de uma máquina a vapor com a de um cavalo.

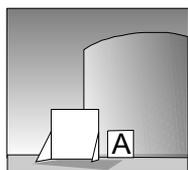
Utilizando os dados fornecidos, assinale a alternativa correta:

- a) 1 CV = 0,75 W      b) 1 CV = 75 W      c) 1 CV = 75 kW      d) 1 CV = 7,5kW      e) 1 CV = 0,75kW

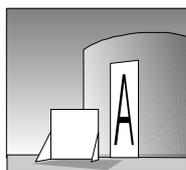
11) Um painel quadrado que tem gravado uma letra "A" é colocado na frente de uma superfície cilíndrica refletiva. Identifique, nas opções que seguem, a que mostra corretamente a imagem da letra A formada na superfície cilíndrica:



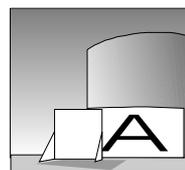
a)



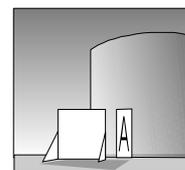
b)



c)



d)



e)

12) Analise as situações abaixo descritas:

- I – Uma pessoa num carrinho de uma montanha russa tem uma sensação de aumento de peso quando este, num trecho de descida seguido de uma subida, passa pelo seu ponto mais baixo.  
 II – Uma pessoa num carrinho de uma montanha russa tem uma sensação de aumento de peso quando este, num trecho de subida seguido de uma descida, passa pelo seu ponto mais alto.  
 III – Um astronauta tem uma sensação de aumento de peso quando o foguete parte da Terra.  
 IV – Uma pessoa tem uma sensação de diminuição de peso quando, dentro de um elevador descendo, este está parando num andar.

Está(ão) correta(s):

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

13) Uma lombada eletrônica, utilizada para controlar a velocidade dos veículos, funciona basicamente da seguinte maneira: na rua, há dois sensores, separados por uma distância conhecida, que são acionados pela passagem do veículo sobre eles. O primeiro sensor inicia a marcação de tempo gasto para percorrer essa distância conhecida e o segundo a finaliza. Uma vez determinado o intervalo de tempo e como o deslocamento é conhecido, um circuito eletrônico calcula a velocidade do veículo. Se a velocidade ultrapassar o limite permitido, um dispositivo registra a imagem do veículo. De acordo com a legislação de trânsito, as multas por excesso de velocidade são emitidas quando o veículo supera em 10%, no mínimo, o valor máximo permitido para a velocidade.

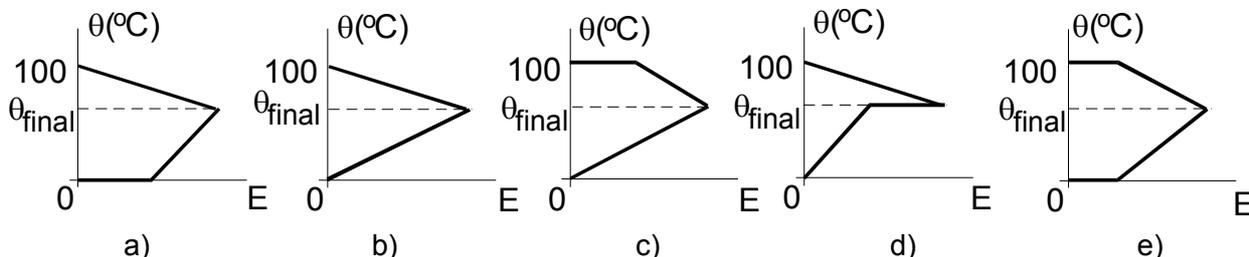
Numa dessas lombadas eletrônicas, em que a velocidade máxima permitida é de 60 km/h e a distância entre os sensores é de 1,0m, dois veículos, A e B, tiveram seus tempos registrados. Para o veículo A o registro foi 0,05 s e, para o veículo B, 0,1 s.

Assinale a afirmativa correta:

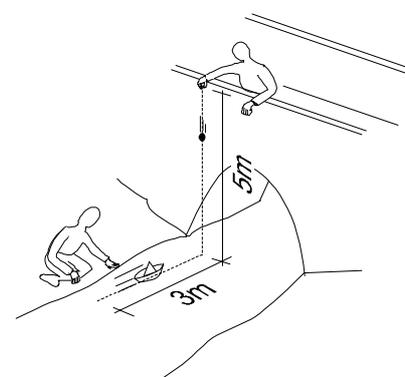
- a) A velocidade do veículo A é igual a 20 km/h e seu condutor não será multado.  
 b) Somente o veículo A ultrapassou o limite de velocidade e seu condutor será multado.  
 c) Somente o veículo B ultrapassou o limite de velocidade e seu condutor será multado.  
 d) A velocidade do veículo B é igual a 10 km/h e seu condutor não será multado.  
 e) Ambos os veículos ultrapassaram o limite de velocidade e seus condutores serão multados.

14) Numa atividade de laboratório visando comprovar o princípio da conservação da energia nas trocas de calor, um professor de Física forneceu aos seus alunos 100 cm<sup>3</sup> de gelo picado em fusão e 200 cm<sup>3</sup> de água em ebulição e orientou-lhes que colocassem primeiro o gelo e depois a água num recipiente de isopor e, com o uso de um termômetro, determinassem a temperatura final dessa mistura.

Análise os diagramas e indique o que melhor representa as variações de temperatura "θ" dos dois componentes da mistura, em função da energia "E" trocada durante o processo:



15) Dois estudantes decidiram medir a velocidade das águas de um rio usando apenas uma trena e conhecendo o valor da aceleração gravitacional. Após algumas tentativas perceberam que, abandonando simultaneamente uma pedra do alto da ponte e um barquinho de papel nas águas do rio, a pedra atingia o barquinho quando ele era colocado na água a 3m do ponto de impacto e a pedra caía em queda livre por 5m. De posse desses resultados, eles chegaram à conclusão correta de que a velocidade média da correnteza do rio tinha um valor, em m/s próximo de:



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

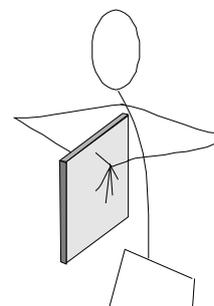
16) Para suspender um objeto de 4,0 kg de massa até o primeiro piso de uma construção e não dispondo de uma corda, uma pessoa utilizou um cordão elástico com 2,0 m de extensão. Amarrando-o no objeto e começando a puxá-lo para cima, notou que o mesmo se distendeu em torno de 40 cm antes que o objeto começasse a ser suspenso. A constante de elasticidade desse cordão é de aproximadamente:

- a) 1,0.10<sup>1</sup> N/m      b) 1,0.10<sup>2</sup> N/m      c) 1,0.10<sup>-1</sup> N/m      d) 1,0.10<sup>-2</sup> N/m      e) 1,0.10<sup>3</sup> N/m

17) Estando a segurar uma placa de madeira apertando-a entre as suas mãos, uma pessoa percebeu que a placa começou a deslizar.

Para evitar que ela caía, essa pessoa deverá apertá-la mais, pois assim conseguirá:

- a) diminuir a força de reação, perpendicular à face maior da placa, aumentando assim a força de atrito entre a placa e as mãos.  
 b) aumentar a força de reação, perpendicular à face maior da placa, aumentando assim a força de atrito entre a placa e as mãos.  
 c) aumentar a força de atrito, perpendicular à face maior da placa.  
 d) diminuir a força de reação, paralela à face maior da placa, aumentando assim a força de atrito entre a placa e as mãos.  
 e) aumentar a força de reação, paralela à face maior da placa, aumentando assim a força de atrito entre a placa e as mãos.



18) Para aumentar a pressão hidrostática (quando a água não está escoando nos canos) em um chuveiro conectado a uma caixa d'água, você sugeriria:

I – aumentar o diâmetro da tubulação que vai desde a caixa d'água até o chuveiro.

II – deslocar horizontalmente a caixa d'água de modo a deixá-la a mais próxima possível do chuveiro.

III – deslocar verticalmente para cima a caixa d'água.

IV - aumentar o comprimento da tubulação que vai da caixa d'água até o chuveiro.

Está(ão) correta(s):

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

19) Aparelhos eletrônicos que ficam em “stand by” ou “em prontidão” para funcionar rapidamente quando são ligados, consomem energia mesmo estando apenas conectados na tomada. Em geral, esses dados são informados nos manuais.

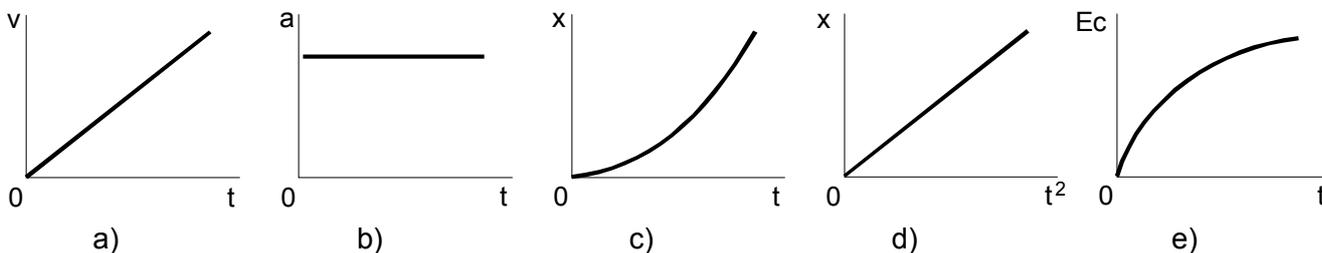
No manual de um aparelho de TV, por exemplo, na situação de prontidão (stand by), a potência consumida é de 5W. Tendo em vista que 1 kWh custa em torno de R\$ 0,45, apenas uma televisão que fica ligada em “stand by” 12 horas por dia terá gasto, no final de 30 dias, aproximadamente:

- a) R\$ 0,81      b) R\$ 810,00      c) R\$ 1,62      d) R\$ 16,20      e) R\$ 0,25

20) Um tanque em forma de paralelepípedo reto mede 4m por 5m por 3m e está totalmente cheio de água. Admitindo que, à temperatura ambiente, o volume ocupado por uma molécula de água seja igual a  $3 \cdot 10^{-20} \text{mm}^3$ , o número provável de moléculas de água contidas neste tanque é da ordem de:

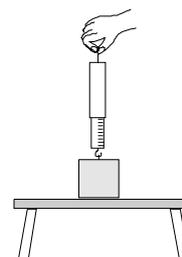
- a)  $2 \cdot 10^{30}$       b)  $2 \cdot 10^{42}$       c)  $2 \cdot 10^{50}$       d)  $2 \cdot 10^{72}$       e)  $2 \cdot 10^{125}$

21) Uma esfera metálica é solta e cai até o chão. As relações entre a posição (x) da esfera relativamente ao local de onde foi abandonada, sua velocidade (v), sua aceleração (a), sua energia cinética ( $E_c$ ) e o tempo decorrido desde o início da queda (t), estão relacionadas graficamente com retas ou com parábolas do 2º grau. O gráfico que descreve **incorretamente** a dependência entre tais grandezas corresponde à alternativa:



22) Usando um dinamômetro, um aluno está tentando suspender uma caixa de massa 6,0 kg que está apoiada numa mesa. Quando o dinamômetro estiver marcando 15 N, o valor da força que a mesa aplica no fundo da caixa, em N, é:

- a) 0,0      b) 6,0      c) 15      d) 45      e) 60

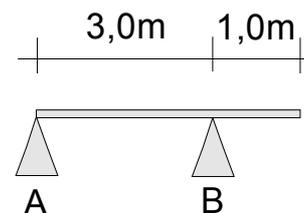


23) Um certo balão sobe contendo apenas ar quente. Nessas condições:  
 I - A densidade do ar contido no balão é menor do que a densidade do ar externo.  
 II - O peso do balão com ar quente torna-se nulo.  
 III - O empuxo sobre o balão é maior que o seu peso.  
 IV - O peso do ar deslocado pelo balão é menor que o empuxo que atua sobre ele.

Estão corretas apenas as afirmações:

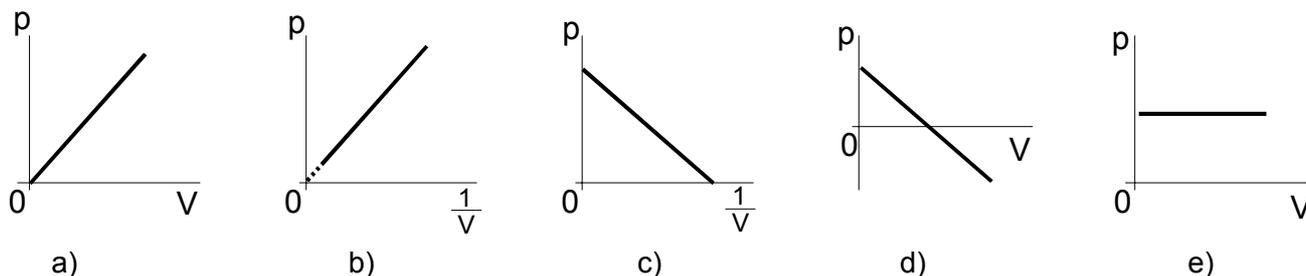
- a) I apenas      b) II apenas      c) I e II apenas      d) I e III apenas      e) II, III e IV apenas

24) Uma tábua de 4,0 m de comprimento pesando 400 N, simplesmente apoiada nos pontos A e B, serve de andaime para um pintor de massa 60 kg. Durante o seu trabalho, o pintor anda de A para B e, algumas vezes, chega a ultrapassar o ponto de apoio B, quando percebe que a tábua se movimenta. A distância, à direita de B, na qual o pintor ficará na iminência de cair devido à rotação da tábua é:

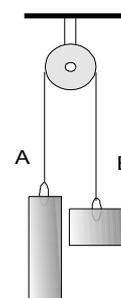


- a) 0,67 m      b) 1,0 m      c) 0,067 m      d) 0,33 m      e) 0,45 m

25) Um aluno puxa o êmbolo de uma seringa de injeção, fecha a saída de ar com um dedo e começa a empurrar o êmbolo. Nessas condições, ele observa que quanto maior a pressão exercida no êmbolo, menor é o volume de ar nele contido. O diagrama que melhor representa a relação gráfica entre as grandezas pressão "p" e volume "V" na situação descrita é o representado pela alternativa:

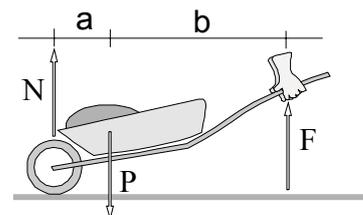


26) No sistema representado ao lado, a massa da polia e da corda são desprezíveis, assim como os atritos. Sendo a massa do corpo A maior que a do corpo B, para que a aceleração do sistema tenha módulo igual a um terço da aceleração gravitacional, a razão entre a menor e a maior massa deverá ser igual a:



- a) 2/3  
 b) 1/2  
 c) 2/5  
 d) 1/3  
 e) 1/6

27) Um carrinho de mão carregado, com peso total "P", é mantido em equilíbrio por um trabalhador, conforme mostra a ilustração. Podemos dizer que os módulos da força vertical "F", exercida pelo trabalhador e a reação normal "N", exercida pelo solo sobre o carrinho são, respectivamente, dadas pelas expressões:



- a)  $F = N \cdot a/b$       e)  $N = P \cdot [b / (a+b)]$       d)  $F = N \cdot a/b$       e)  $N = P / (b - a) \cdot a$   
 b)  $F = N \cdot (a \cdot b)$       e)  $N = P / (b - a) \cdot a$       e)  $F = N \cdot (a \cdot b)$       e)  $N = P \cdot [a / (a+b)]$   
 c)  $F = N \cdot (a - b)$       e)  $N = P/a$

28) Um canal de TV fornece a previsão do tempo e as condições climáticas de momento para várias localidades do mundo. Num determinado dia e hora, para a cidade de Curitiba, as condições eram as seguintes:

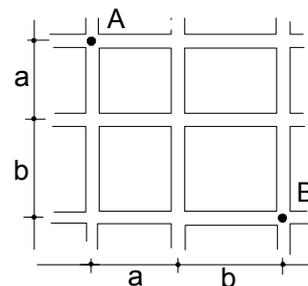
Visibilidade: 6 km; Umidade relativa: 90%; Temperatura atual 25°C; Predomina nublado; Vento soprando do norte a 36 km/h; pressão do ar 1010 hPa.

Assinale a única alternativa correta:

- a) A visibilidade de 6km corresponde à grandeza deslocamento.
- b) A grandeza umidade relativa é não adimensional.
- c) 25°C é uma medida de temperatura em uma escala absoluta.
- d) O módulo da velocidade do vento é 10m/s e o seu sentido está orientado do norte para o sul.
- e) 1010 hPa é o mesmo que 1,010 . 10<sup>2</sup> Pa.

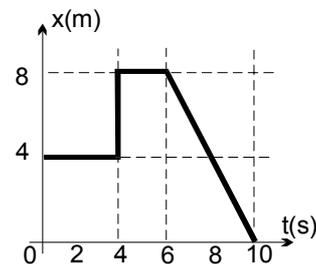
29) Os quadriculados representam canteiros de um jardim. O módulo do deslocamento de uma pessoa, para ir de A até B, sem pisar nas plantas de nenhum canteiro é igual a:

- a)  $a^2 + 2ab + b^2$
- b)  $a\sqrt{b}$
- c)  $a\sqrt{2} + b\sqrt{2}$
- d)  $(a + b)\sqrt{2} + (a + b)$
- e)  $2a + 2b$

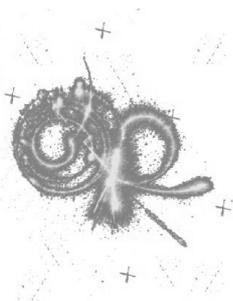


30) Estando em uma trajetória retilínea, um móvel tem as suas posições “x” assinaladas ao longo do tempo “t” no diagrama representado. Entre 0s e 10s é possível afirmar que o módulo de sua velocidade média, em m /s, vale:

- a) 0,8
- b) 0,4
- c) 0,6
- d) 0,3
- e) 0,2



Olimpíada  
Brasileira  
de Física  
2006



# 1ª FASE

## FOLHA DE RESPOSTAS DAS 1ª E 2ª SÉRIES PREENCHER USANDO LETRA DE FORMA

NOME: \_\_\_\_\_ SÉRIE: \_\_\_\_\_

FONE P/ CONTATO: ( \_\_\_\_ ) \_\_\_\_\_ E-MAIL: \_\_\_\_\_

ESCOLA: \_\_\_\_\_

MUNICÍPIO: \_\_\_\_\_ ESTADO: \_\_\_\_\_

ASSINATURA: \_\_\_\_\_



questão	alternativa				
	a	b	c	d	e
01					
02					
03					
04					
05					
06					
07					
08					
09					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
exclusivas da 1ª série	26				
	27				
	28				
	29				
	30				