

Olimpíada Brasileira de Física 2005



1ª FASE

PROVAS PARA ALUNOS DO 1º E 2º ANO

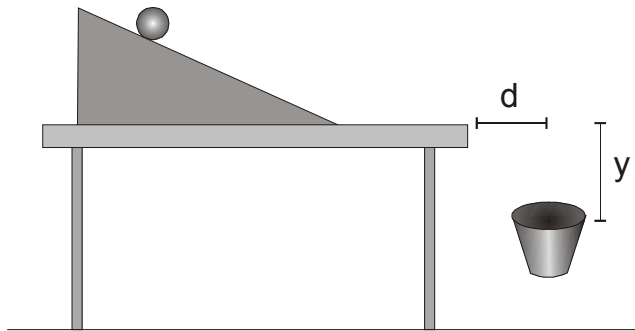


Leia atentamente as instruções abaixo:

- 1 – Essa prova destina-se exclusivamente a alunos do 1º e 2º ano.
- 2 – A prova contém trinta questões. **Os alunos de 1º ano devem escolher livremente vinte questões para resolver.**
- 3 – **Os alunos do 2º ano devem também escolher vinte questões, excetuando as questões 1, 4, 8, 12 e 16.**
- 4 - Cada questão contém cinco alternativas, das quais apenas uma é correta. Assinale na folha de respostas a alternativa que julgar correta.
- 5 – A duração da prova é de quatro horas.
- 4 – Para a resolução das questões dessa prova use, quando for o caso, os seguintes dados:
 $\text{sen } 60^\circ = 0,87$ $\text{cos } 60^\circ = 0,50$
 g (na superfície da terra) = 10 m/s^2
densidade da água = 1 g/cm^3

Boa prova!

1. Uma bola é solta a partir do repouso, sempre da mesma posição no plano inclinado mostrado na figura abaixo. A bola rola sobre o plano e sobre a mesa, caindo livremente e um estudante, com uma cesta, recolhe sem deixar cair no chão. Em determinado instante, ele posiciona a cesta como indica o desenho, e a bola cai exatamente em seu interior.

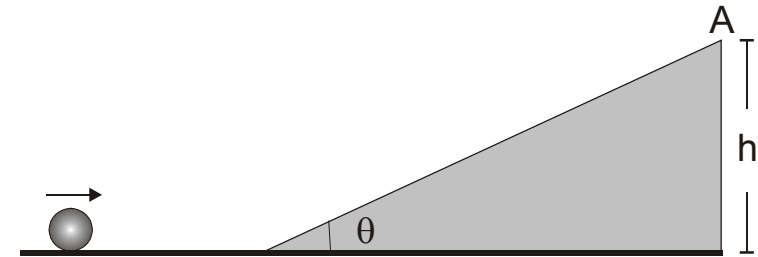


Com esse resultado ele garante que, se colocasse a cesta a uma distância horizontal $2d$ da mesa, seria necessário que ela ficasse abaixo do tampo da mesa de:

- $y/2$
- $2y$
- $3y$
- $4y$
- $5y$

2. Um corpo de massa igual a $1,0 \text{ kg}$ move-se com velocidade constante igual a $3,0 \text{ m/s}$ sobre uma superfície horizontal. Em seguida, sobe uma

rampa inclinada de um ângulo θ com a horizontal, parando no ponto **A**, a uma altura h .



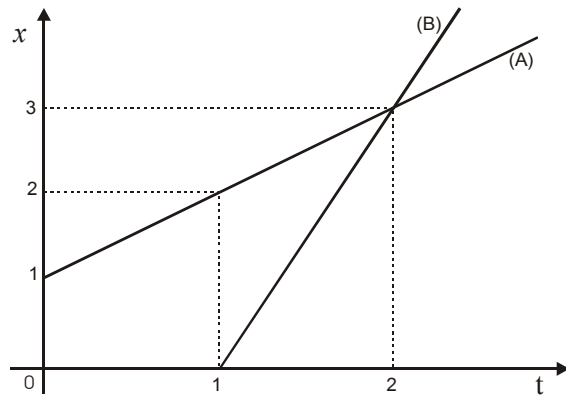
Desprezando-se o atrito, a energia potencial do corpo no ponto **A**:

- Só poderá ser determinada com o fornecimento do valor do ângulo e do comprimento da rampa
- Só poderá ser determinada com o conhecimento da altura h
- É correto afirmar que é igual a $4,5 \text{ J}$
- Depende da aceleração da gravidade
- Só poderá ser determinada com o fornecimento da altura e da gravidade local

3. Um rapaz salta de cima de uma mesa. No instante em que ele está exatamente a meia altura entre a parte superior da mesa e o solo, poderemos afirmar que:

- o seu peso é duas vezes maior
- o seu peso é duas vezes menor
- o seu peso é o mesmo
- a sua massa é nula
- a sua massa é duas vezes menor

4. O gráfico da figura a seguir representa o movimento de dois corpos **A** e **B** que se movem ao longo de uma reta.



Assinale a alternativa correta:

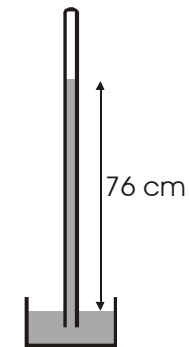
- A e B partem do mesmo ponto
- B parte antes de A
- A velocidade de B é o triplo da de A
- A velocidade de A é o triplo da de B
- A e B podem se cruzar várias vezes durante o percurso

5. Um garoto de **30 kg** está sobre um skate de **2 kg** que se move com velocidade constante igual a **2,0 m/s**. Em determinado momento o garoto salta e cai com velocidade nula em relação ao solo. Neste caso, o garoto saltou em relação ao movimento inicial do skate:

- Para o lado, com velocidade igual a 2,0 m/s, não modificando a velocidade do skate
- No mesmo sentido, com velocidade igual a 2,0 m/s, não alterando a velocidade do skate

- Em sentido contrário, com velocidade igual a 2,0 m/s, alterando a velocidade do skate
- No mesmo sentido, com velocidade igual a 4,0 m/s, alterando a velocidade do skate
- Para cima, com velocidade igual a 2,0 m/s, não alterando a velocidade do skate

6. Enche-se completamente com mercúrio um tubo de aproximadamente **1 m** de comprimento. Fecha-se o mesmo com o dedo e inverte-se, colocando-o no interior de um recipiente contendo mercúrio e, em seguida, retira-se o dedo, deixando o tubo conforme figura a seguir. Observa-se que o mercúrio do tubo desce até restar uma coluna de **76 cm**.

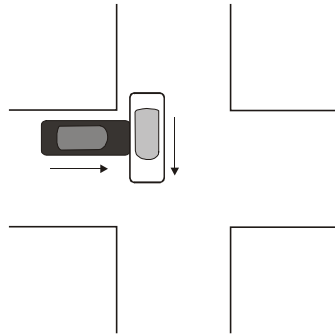


Inclinando-se o tubo de mercúrio e mantendo-se sempre sua extremidade dentro do mercúrio do recipiente, podemos afirmar que:

- Entrará mercúrio no tubo para manter a diferença de nível entre o mercúrio do tubo e o do recipiente
- Não entrará mercúrio no tubo porque a pressão atmosférica não se alterou

- c) Haverá uma diminuição do nível entre o mercúrio do tubo e o do recipiente, porque não houve alteração da pressão atmosférica
- d) Entrará mercúrio no tubo para produzir um aumento da pressão atmosférica
- e) Haverá uma diminuição da quantidade de mercúrio no tubo, porque a pressão na superfície do mercúrio, no interior do tubo, sofreu alteração

7. Um carro de cor preta e outro de cor branca colidem na interseção de duas ruas, como mostra a figura a seguir e, no momento da colisão apresentam velocidades de mesmo módulo.



Sabendo que os dois carros são do mesmo modelo, qual das seguintes afirmações é verdadeira?

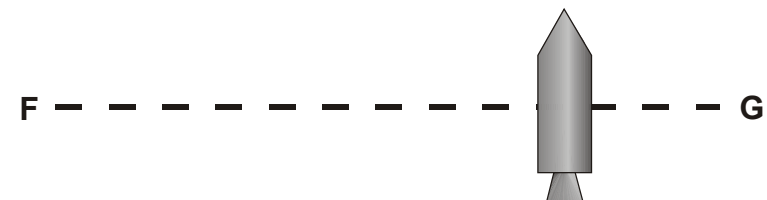
- a) O carro preto exerce uma força de maior intensidade sobre o carro branco do que o branco sobre o preto
- b) O carro branco exerce uma força de maior intensidade sobre o carro preto do que o preto sobre o branco
- c) O carro preto exerce força sobre o branco e este não exerce força sobre o preto

- d) O carro preto exerce força sobre o branco de mesma intensidade que o carro branco sobre o preto
- e) É impossível determinar a intensidade da força que eles exercem pois o choque é perpendicular

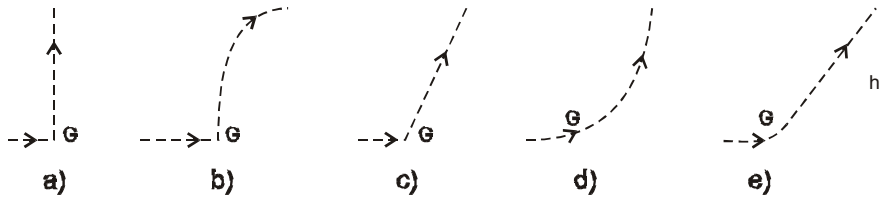
8. Um carro de brinquedo em movimento retilíneo uniforme sobre um plano horizontal encontra uma rampa inclinada, sobe a rampa até alcançar o ponto mais alto e, em seguida, começa a descer. O atrito é tão pequeno que pode ser ignorado. Quando o carro está subindo a rampa, a força resultante sobre ele será:

- a) nula
- b) de mesma intensidade da resultante que atua quando o carro desce
- c) na direção da rampa e dirigida no mesmo sentido do movimento do carro
- d) vertical e de sentido para baixo
- e) de intensidade diferente da resultante que atua quando o carro desce

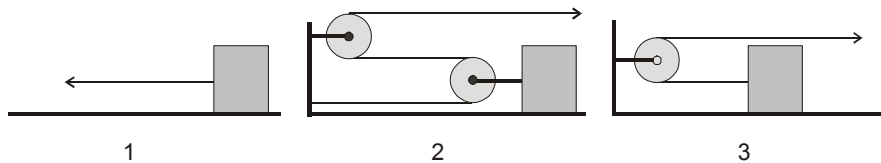
9. Um foguete encontra-se à deriva no espaço exterior, movendo-se ao longo da **linha FG**, mostrada na figura a seguir, sem estar sujeito a qualquer força externa. Em **G** o motor do foguete é acionado para produzir uma aceleração constante em direção perpendicular à linha **FG** e sentido para cima. O motor é desligado quando o foguete alcança uma determinada altura **h**, em relação à linha **FG**.



Qual opção abaixo melhor representa o caminho do foguete a partir do ponto **G**?



10. Alguns estudantes estavam discutindo a possibilidade de reduzir o trabalho (**T**) para arrastar um corpo sobre uma superfície horizontal, por uma distância **d = 2 m**, reduzindo o valor da força que atua sobre o corpo e fazendo uso de polias, já que **T = F.d**. Os arranjos propostos estão indicados abaixo.



Sabendo que os fios são ideais, as polias têm massas desprezíveis e não considerando o atrito, é correto afirmar:

- o trabalho realizado nos três casos será o mesmo
- o trabalho será o mesmo somente nos casos 1 e 3 porque não existe redução da força
- o trabalho será menor no caso 2 porque há redução da força
- existindo atrito, o trabalho será maior no caso 1
- existindo atrito, o trabalho será menor no caso 3

11. Deixa-se cair, a partir do repouso e de um ponto situado a uma altura **h** do solo, uma bola **M**, ao mesmo tempo em que outra bola **N** é lançada horizontalmente com velocidade **v₀**, da mesma altura **h**.

Considerando desprezível a resistência do ar, podemos afirmar que:

- A bola M chegará ao solo ao mesmo tempo que a bola N
- a bola M chegará ao solo antes da bola N se $v_0 < \sqrt{2gH}$, onde g é a aceleração da gravidade
- A bola M chegará sempre antes da bola N, qualquer que seja a velocidade de lançamento de N
- A bola N chegará sempre antes da bola M, qualquer que seja a velocidade de lançamento de N
- A bola N chegará ao solo antes da bola M se $v_0 < \sqrt{2gH}$

12 Uma bola desce um plano inclinado e, em seguida, percorre uma superfície horizontal. Ignorando a resistência do ar e o atrito, a velocidade da bola na superfície horizontal será:

- constante
- continuamente decrescente
- decrescente por um tempo e constante em seguida
- constante por um tempo e decrescente em seguida
- crescente por um tempo e decrescente em seguida

13. Newton em seu livro “Princípios Matemáticos da Filosofia Natural”, no Corolário III escreveu:

A quantidade de movimento que se obtém tomando a soma dos movimentos realizados em um mesmo sentido e a diferença dos movimentos realizados em sentidos contrários, não se modifica pela ação dos corpos entre si.

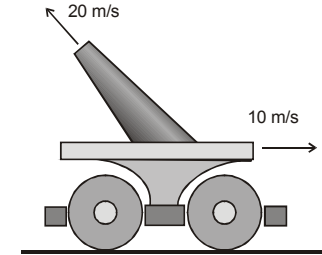
Esta afirmação está embasada:

- a) Apenas na primeira lei do movimento
- b) Na primeira e terceira leis do movimento
- c) Na segunda e terceira leis do movimento.
- d) Apenas na terceira lei do movimento.
- e) Na primeira e segunda leis do movimento.

14. Deixa-se cair livremente de uma altura de **200 metros**, um objeto pesado. Desejando-se dividir em duas partes esta altura, de maneira que os tempos percorridos sejam iguais e considerando a aceleração da gravidade igual a **10 m/s²** teremos, medindo de cima para baixo:

- a) 40 m e 160 m
- b) 50 m e 150 m
- c) 75 m e 125 m
- d) 100 m e 100 m
- e) 160 m e 40 m

15. Um pequeno carrinho possui um canhão em sua parte superior, como indica o desenho, e move-se para a direita com velocidade constante igual a **10 m/s**. O canhão forma um ângulo de **60°** com a horizontal e lança um projétil com velocidade igual a **20 m/s**.



Para um observador parado sobre o plano horizontal o alcance do projétil, após **1 segundo**, será:

- a) 82 m
- b) 70 m
- c) 35 m
- d) 30 m
- e) zero

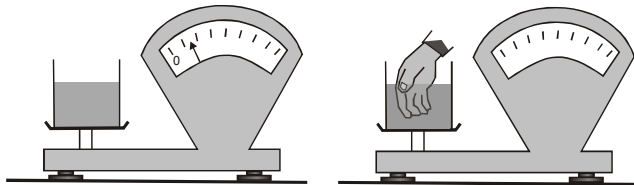
16. Considere que seja possível colocar dois corpos, **A** de massa **m** e **B** de massa **2 m**, a uma distância de **5 m** um do outro e totalmente distantes da influência de qualquer outro corpo. Supondo que o corpo **A** exerce sobre o corpo **B** uma força de módulo **F_A**, e o corpo **B** exerce sobre o corpo **A** uma força de módulo **F_B**, é correto afirmar que:

- a) $F_A > F_B$
- b) $F_A = 2F_B$
- c) $F_A = F_B/2$
- d) $F_A < F_B$
- e) $F_A = F_B$

17. Um satélite foi colocado em órbita em torno da Terra. Após um certo tempo, solta-se deste satélite uma antena. Podemos afirmar que, em relação a um observador na Terra a antena, imediatamente ao se soltar:

- Descreverá uma trajetória parabólica
- Descreverá uma trajetória igual à do satélite
- Ficará parada no ar por falta de peso
- Descreverá uma trajetória retilínea e afastando-se da Terra
- Descreverá uma trajetória retilínea e direcionada para o centro da Terra

18. Um estudante realizou a seguinte experiência: colocou no prato de uma balança de ponteiro uma vasilha contendo água e verificou que a balança marcou **1,5 kg**; em seguida, mergulhou sua mão, de volume igual a **500 cm³**, na água contida na vasilha (figura a seguir).



Desta experiência o estudante verificou que:

- A balança continuou marcando 1,5 kg, pois ele não toca com a mão o fundo da vasilha
- A balança passou a marcar 1,0 kg por causa do empuxo provocado pelo deslocamento de água produzido pela mão
- A balança passou a marcar 2,0 kg por causa do empuxo provocado pelo deslocamento de água produzido pela mão

- A balança continuou marcando 1,5 kg, pois o deslocamento da água é compensado pela mão que passa a ocupar seu lugar
- A balança passou a marcar 2,0 kg porque, sendo massa igual a (densidade x volume), a água aumentou sua massa ao ter seu volume aumentado

19. Três estudantes estavam discutindo a possibilidade de se espatifar uma melancia usando um pedaço de madeira, no interior de uma nave espacial no espaço exterior. O primeiro estudante considerou impossível causar qualquer dano à melancia porque, no espaço exterior, bater com um pedaço de madeira seria o mesmo que bater com uma folha de papel aqui na Terra; o segundo estudante considerou que poderia espatifar a melancia tão facilmente como faria na Terra, desde que pudesse produzir um choque entre o pedaço de madeira e a melancia, já que a madeira possuía uma massa de **2 kg**; O terceiro estudante contestou a afirmativa do segundo dizendo que a massa nada tem a ver com o problema e sim o peso e, como ambos pesam pouco, a madeira não poderia espatifar a melancia.

Podemos afirmar que:

- Apenas o primeiro estudante está certo
- Apenas o segundo estudante está certo
- Apenas o terceiro estudante está certo
- Estão certos o primeiro e o terceiro estudantes
- Estão certos o primeiro e o segundo estudantes

20. Um menino no interior de um barco notou que quando navega em água doce, sem o seu pequeno cachorro, a linha d'água é a mesma

daquela quando navega no mar com o cachorro. Considerando que a massa do cachorro é de **3 kg**, a massa do menino é de **40 kg** e que a densidade da água do mar é **3%** maior do que a da água doce, a massa do barco é:

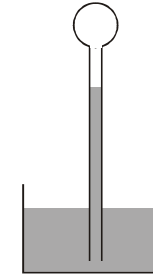
- a) 60 kg
- b) 200 kg
- c) 50 kg
- d) 43 kg
- e) 63 kg

21. A primeira lei da termodinâmica é:

- a) O único modo de exprimir a conservação da energia
- b) Verdadeira, quando existe atrito
- c) Um enunciado geral da conservação da energia
- d) Verdadeira só para máquinas a vapor
- e) Verdadeira somente para máquinas a vapor e combustão a gasolina ou óleo

22. Não existe certeza de quem inventou o primeiro aparelho capaz de fornecer alguma informação sobre a temperatura dos corpos. Pode ter sido Galileu, o hermetista Robert Fludd, o físico holandês Cornelius Drebbel ou o físico italiano Santorio Santorio; de qualquer forma, o tal aparelho não foi o termômetro como nós conhecemos. O referido aparelho recebeu o nome de termoscópio porque apenas mostrava a variação de temperatura, sem medi-la. O termoscópio consta de um tubo de vidro vertical, parcialmente cheio com um líquido colorido, tendo um bulbo em

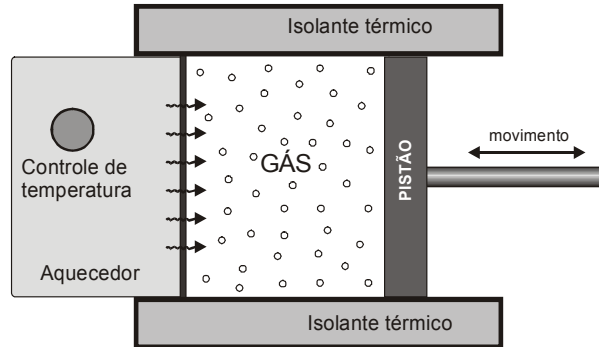
sua extremidade superior. A outra extremidade é mergulhada no mesmo líquido contido em um reservatório e em comunicação com o ar atmosférico, conforme a figura a seguir.



Utilizando-se esse aparelho, colocava-se o seu bulbo em contato com o corpo que se desejava verificar a temperatura, observando-se que:

- a) Um corpo mais quente faria a coluna líquida subir devido à dilatação térmica do líquido no tubo
- b) Um corpo mais quente faria a coluna líquida diminuir porque haveria contração do líquido no interior do tubo
- c) Um corpo mais frio faria a coluna líquida subir devido à diminuição da pressão do ar contido no bulbo
- d) Um corpo mais frio faria a coluna líquida descer devido à contração da coluna de líquido no interior do tubo
- e) Um corpo mais quente faria a coluna líquida descer devido ao aumento da pressão atmosférica no fluido

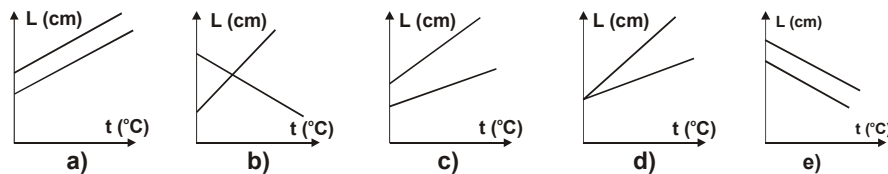
23. Uma certa quantidade de gás ideal está dentro de um recipiente que contém um pistão móvel, conforme a figura a seguir. As paredes, inclusive a do pistão, são adiabáticas, com exceção de uma delas, que permite a troca de calor com uma fonte.



Fornecendo calor ao recipiente, podemos afirmar que:

- A temperatura do gás irá sempre aumentar
- A temperatura do gás irá sempre diminuir
- A temperatura do gás manter-se-á constante se o trabalho realizado for nulo
- A temperatura do gás diminuirá se o trabalho realizado pelo gás for maior que o calor fornecido
- A temperatura do gás diminuirá se o pistão se deslocar para a esquerda

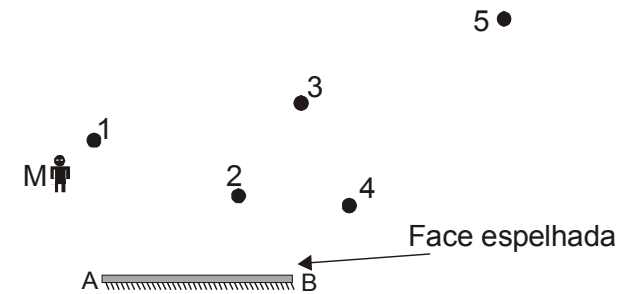
24. Duas barras metálicas, de comprimentos diferentes e coeficientes de dilatação iguais, são aquecidas e, a partir dos valores medidos para o comprimento e a temperatura, foi elaborado um gráfico. A figura que melhor representa o gráfico obtido é:



25. Em um calorímetro, de capacidade térmica desprezível, são colocados **40 g** de água a **40°C**, e **30 g** de gelo a **0°C**. Sabendo que o calor latente de fusão da água vale **80 cal/g** e o calor específico da água vale **1,0 cal/g°C**, a temperatura final da mistura será:

- $-14,5^{\circ}\text{C}$
- $-11,4^{\circ}\text{C}$
- $-9,4^{\circ}\text{C}$
- 0°C
- 20°C

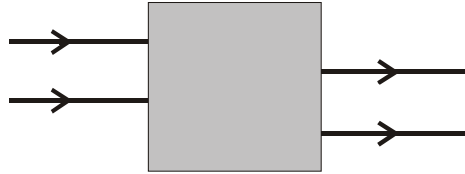
26. Um homem está em pé em um ponto **M**, próximo a um espelho plano **AB** (figura a seguir).



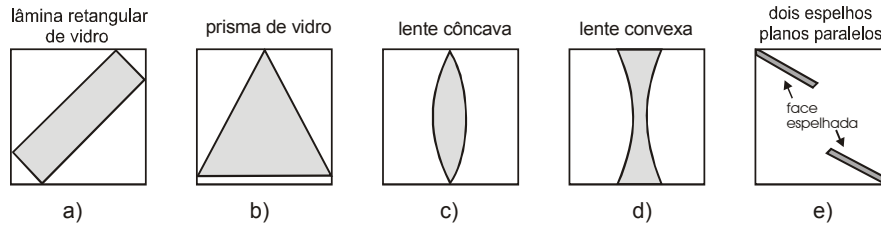
Qual dos objetos, colocados nas posições de **1** a **5**, não será visto pelo homem?

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

27. Uma caixa, aberta dos lados direito e esquerdo, contém um arranjo óptico. Fazendo incidir um feixe luminoso pela abertura do lado esquerdo, emerge do lado direito um feixe como indica o desenho abaixo:



O arranjo óptico capaz de produzir o fenômeno observado é:



28. Se você, ao se olhar através de um espelho côncavo, vir sua imagem direita e maior, então:

- A imagem é real e você se encontra entre o foco e o centro de curvatura do espelho
- A imagem é real e você se encontra entre o centro e o infinito
- A imagem é virtual e você se encontra entre o vértice e o foco do espelho
- A imagem é real e você se encontra entre o vértice e o foco do espelho
- A imagem é virtual e você se encontra exatamente no centro de curvatura do espelho

29. Antes da invenção da máquina fotográfica como hoje conhecemos, utilizava-se um aparelho constituído por uma caixa fechada com apenas um orifício no centro de uma de suas faces. Este aparelho tornou-se muito popular na Idade Média. Leonardo da Vinci em um dos seus manuscritos escreveu que seria possível, fazendo uma pequena abertura no batente de uma janela, projetar na parede oposta à janela a imagem de corpos que estivessem à frente da abertura do batente da janela. A ocorrência deste fenômeno físico evidencia que:

- A velocidade da luz não depende do referencial
- A luz sofre difração
- A luz é necessariamente de natureza corpuscular
- A luz se propaga em linha reta
- A luz sofre refração

30. Um objeto é colocado a **10 cm** de uma lente. A imagem formada é direita e igual à metade do objeto. É correto afirmar que:

- A lente é convergente e a imagem é virtual
- A lente é convergente e a imagem é real
- A lente é divergente e a imagem é virtual
- A lente é divergente e a imagem é real
- A distância da imagem à lente vale 20 cm

Olimpíada Brasileira de Física 2005



1ª FASE

FOLHA DE RESPOSTAS DO 1º E 2º ANO PREENCHER USANDO LETRA DE FORMA

NOME: _____

SÉRIE: _____ 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					
26					
27					
28					
29					
30					