

Olimpíada Brasileira de Física 2009



1ª fase

prova para alunos do 3º ano (3ª série)



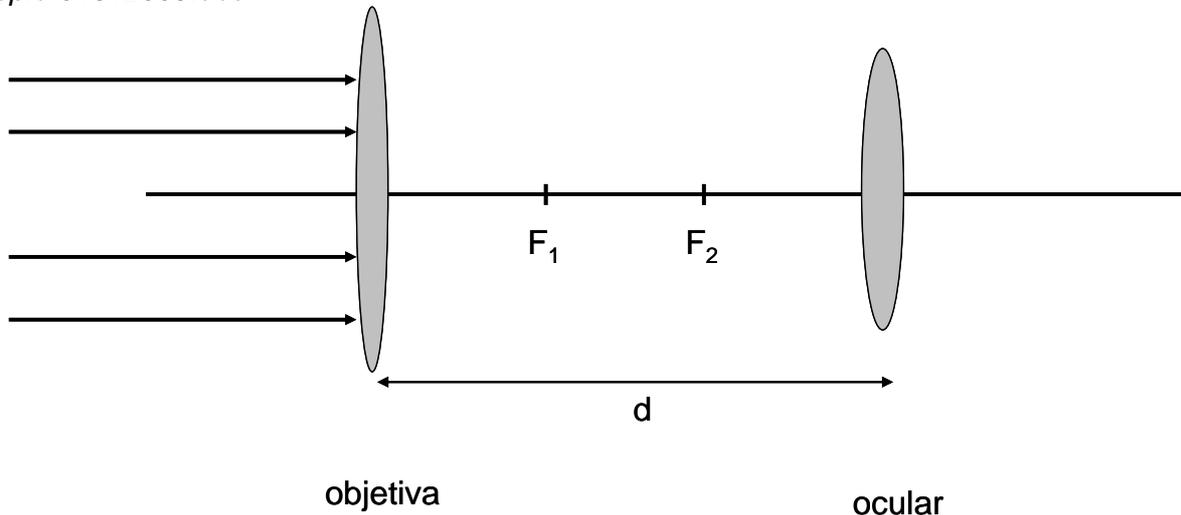
LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO:

- 01) Esta prova destina-se exclusivamente a alunos do 3º ano (3ª série). Ela contém **vinte** questões.
- 02) Cada questão contém cinco alternativas, das quais apenas uma é correta.
- 03) A alternativa julgada correta deve ser assinalada na **Folha de Respostas**.
- 04) A **Folha de Respostas** com a identificação do aluno encontra-se na última página deste caderno e deverá ser entregue no final da prova.
- 05) A duração desta prova é de **quatro** horas, devendo o aluno permanecer na sala por **no mínimo noventa minutos**.
- 06) É vedado o uso de quaisquer tipos de calculadoras e telefones celulares.

2009 – Ano Internacional da Astronomia

Sem dúvida nenhuma o grande avanço da Astronomia se deu com a invenção do telescópio (luneta). O telescópio recebeu inicialmente vários nomes: “perspicillum” (Galileu Galilei), “instrumentum” (Johannes Kepler), ou comumente referido como “spyglass” algo como óculos espião ou vidro espião. A sua funcionalidade é obtida graças ao uso de um conjunto de no mínimo duas lentes. Um telescópio chamado de luneta de Kepler, cujo esquema básico está representado na figura a seguir, é formado por duas lentes convergentes, objetiva e ocular, de focos respectivos F_1 e F_2 com seus eixos ópticos alinhados sobre uma mesma reta. A lente que recebe a luz é chamada de objetiva e a outra denominada ocular.

Texto adaptado da referência: <http://www.cdcc.usp.br/cda/sessao-astronomia/2009/o-nascimento-do-telescopio-01312009.doc>



Responda as questões de 01 a 04 baseando-se no texto anterior e no esquema da luneta de Kepler.

01) Qual dos fenômenos físicos abaixo explica o princípio de funcionamento da luneta de Kepler:

- a) reflexão.
- b) refração.
- c) difração.
- d) polarização.
- e) dispersão.

02) Pode se afirmar com absoluta certeza que feixes incidindo paralelos ao eixo óptico da objetiva:

- a) convergirão para o ponto focal F_1 .
- b) convergirão para o ponto focal F_2 .
- c) convergirão para o ponto F_1+F_2 medido a partir da objetiva sobre o eixo óptico.
- d) convergirão para o ponto $2F_1$ medido a partir da objetiva sobre o eixo óptico.
- e) nesta particular situação os feixes não convergem para nenhum ponto.

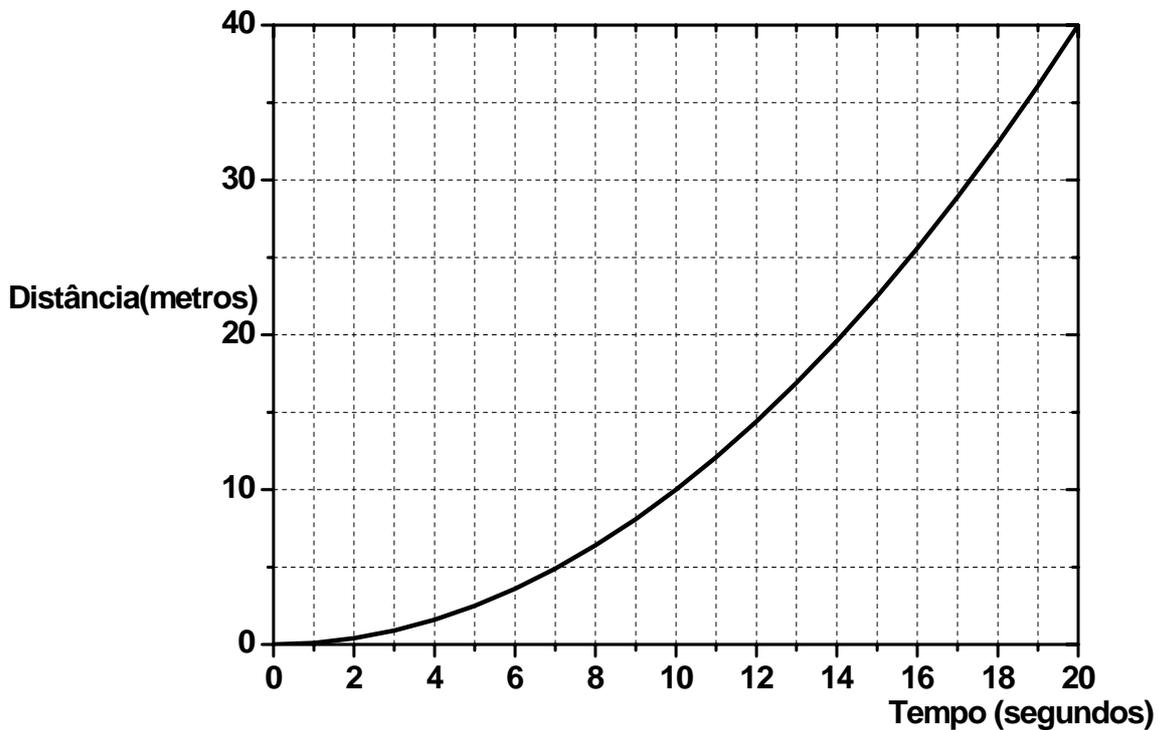
03) Quando temos a seguinte condição $d=F_1+F_2$, podemos afirmar que:

- a) os raios divergem com relação ao eixo óptico após atravessar a ocular.
- b) os raios emergem paralelos ao eixo óptico após atravessar a ocular.
- c) nesta particular situação os raios divergem ao atravessar a objetiva e não atingirão a ocular.
- d) os raios serão focalizados no ponto d sobre o eixo óptico medido a partir da objetiva.
- e) os raios convergirão ao atravessarem a ocular.

04) Suponhamos o conjunto de lentes na condição em que $F_1 = 100$ cm, $F_2 = 5$ cm e $d=106$ cm. Onde será formada a imagem do conjunto de lentes nesta configuração:

- a) à 10 cm da ocular.
- b) à 10 cm da objetiva.
- c) à 20 cm da ocular.
- d) à 30 cm da ocular.
- e) não há formação da imagem.

O gráfico a seguir descreve o movimento (distância percorrida como função do tempo) de um corpo de massa $M=10\text{ kg}$ ao longo de uma trajetória horizontal e retilínea.



Responda as questões de 05 a 09 baseando-se no gráfico anterior.

05) Qual a velocidade média do corpo durante o percurso:

- a) 1,0 m/s
- b) 2,0 m/s
- c) 3,0 m/s
- d) 4,0 m/s
- e) 5,0 m/s

06) Qual das alternativas abaixo melhor representa a velocidade do móvel em 10 segundos:

- a) 10 m/s
- b) 15 m/s
- c) 2,0 m/s
- d) 5,0 m/s
- e) 30 m/s

07) Qual das equações abaixo representa o movimento $s(t)$ (distância como função do tempo) descrito pelo gráfico anterior:

- a) $s(t) = 10t + 5t^2$
- b) $s(t) = 5t^2$
- c) $s(t) = 10t$
- d) $s(t) = 10t + 5$
- e) $s(t) = 0,1t^2$

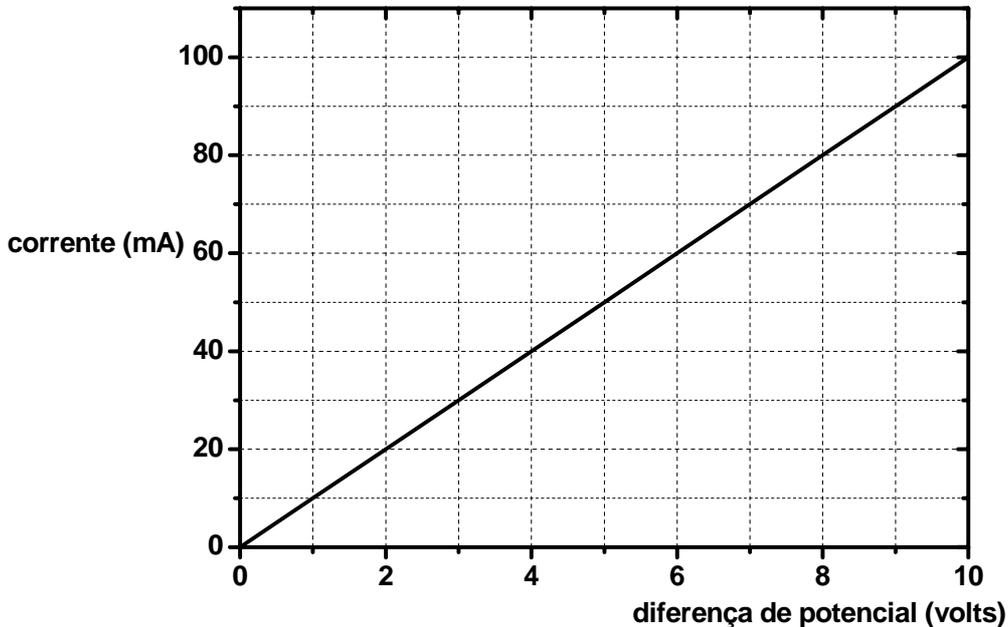
08) Qual é a força que atua neste corpo durante o movimento:

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

09) Considere um segundo corpo saindo a 30 m de distância em $t=0$ e em sentido oposto com velocidade constante. Qual o tempo de colisão entre os dois corpos, medido a partir de $t=0$, sabendo que o corpo 2 chegaria ao ponto de partida do corpo 1 em 20 s caso os dois não colidissem.

- a) 11,4 s
- b) 9,1 s
- c) 3 s
- d) 6,8 s
- e) 6,7 s

O desenvolvimento da eletrônica nos últimos anos tem levado a uma mudança na vida das pessoas e da sociedade. Os computadores são o exemplo mais marcante do desenvolvimento proporcionado pela eletrônica nos dias de hoje. Todos os circuitos eletrônicos utilizados hoje se baseiam no transporte de carga através de materiais condutores e semicondutores. O gráfico abaixo representa o comportamento da corrente num circuito eletrônico em função da diferença de potencial aplicada. Responda às questões de 10 a 14 baseando-se no comportamento do gráfico abaixo.



10) A geração de chips Pentium III da intel possui cerca de dez milhões de transistores num quadrado com cinco milímetros de lado. Tendo como base esta informação, qual a ordem de grandeza da área que ocupa um único transistor:

- a) 10^{-7} m^2
- b) $10.000.000 \text{ m}^2$
- c) 5 mm^2
- d) 10^{-12} m^2
- e) 10^{-5} m^2

11) O comportamento observado no circuito equivalente, representado pelo gráfico acima, é conhecido como:

- a) balístico.
- b) dielétrico.
- c) capacitivo.
- d) indutivo.
- e) ôhmico

12) Qual o valor da resistência equivalente do circuito em Ω (Ohm):

- a) 1
- b) 10
- c) 100
- d) 0,1
- e) 0,001

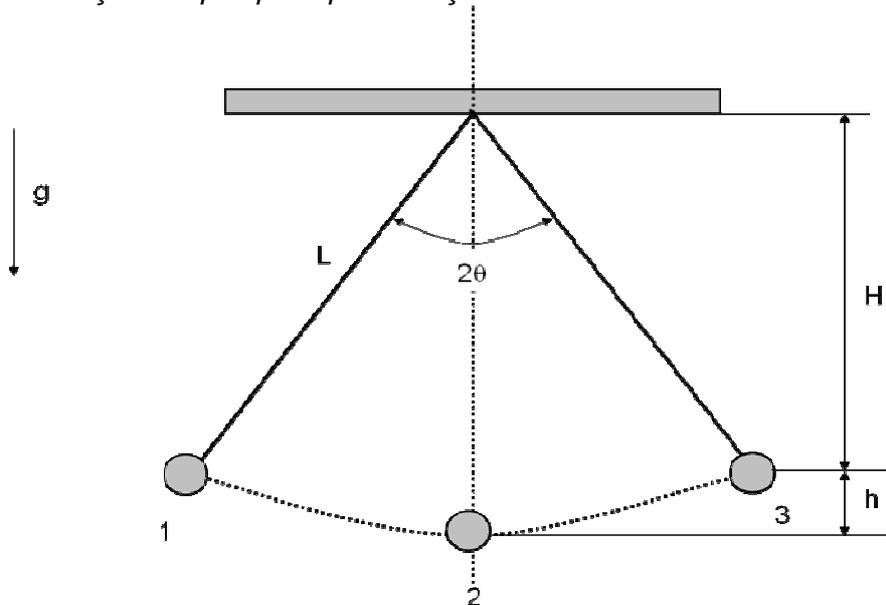
13) Qual a potência dissipada no elemento resistivo equivalente quando este circuito opera com uma corrente de 60 mA:

- a) 36 W
- b) 60 W
- c) 3,6 W
- d) 0,36 W
- e) 6 W

14) Qual a energia consumida pelo circuito, operando na potência máxima que pode ser obtida no gráfico, durante uma hora.

- a) 1 J b) 3,6 J c) 3,6 kJ d) 1 kJ e) 10 J

Um pêndulo simples é composto por um fio inextensível (de massa desprezível), comprimento L no qual é pendurado um corpo de massa M . O pêndulo é utilizado desde a antiguidade como um instrumento de padrão de tempo. Na figura a seguir é representado um pêndulo, formado por um fio fixo a um ponto e livre para oscilar. Responda as questões de 15 a 17 considerando que da posição 1 a massa é solta, a partir do repouso, oscila até o ponto 3, passando pelo ponto 2 que é a posição onde este se encontra alinhada com a vertical. H e h representam distâncias a partir do ponto onde o pêndulo é fixo até o ponto 2, g é a aceleração gravitacional e 2θ é o deslocamento angular entre 1 e 3, conforme a figura a seguir. Desconsidere a ação de qualquer tipo de forças de atrito neste sistema.



15) Qual a energia mecânica total da massa M na posição 3 a partir das variáveis apresentadas na figura:

- a) $+ Mg(H+h)$
 b) $- Mg(H+h)$
 c) $- MgH$
 d) $+ Mg(H-h)$
 e) $- MG(H-h)$

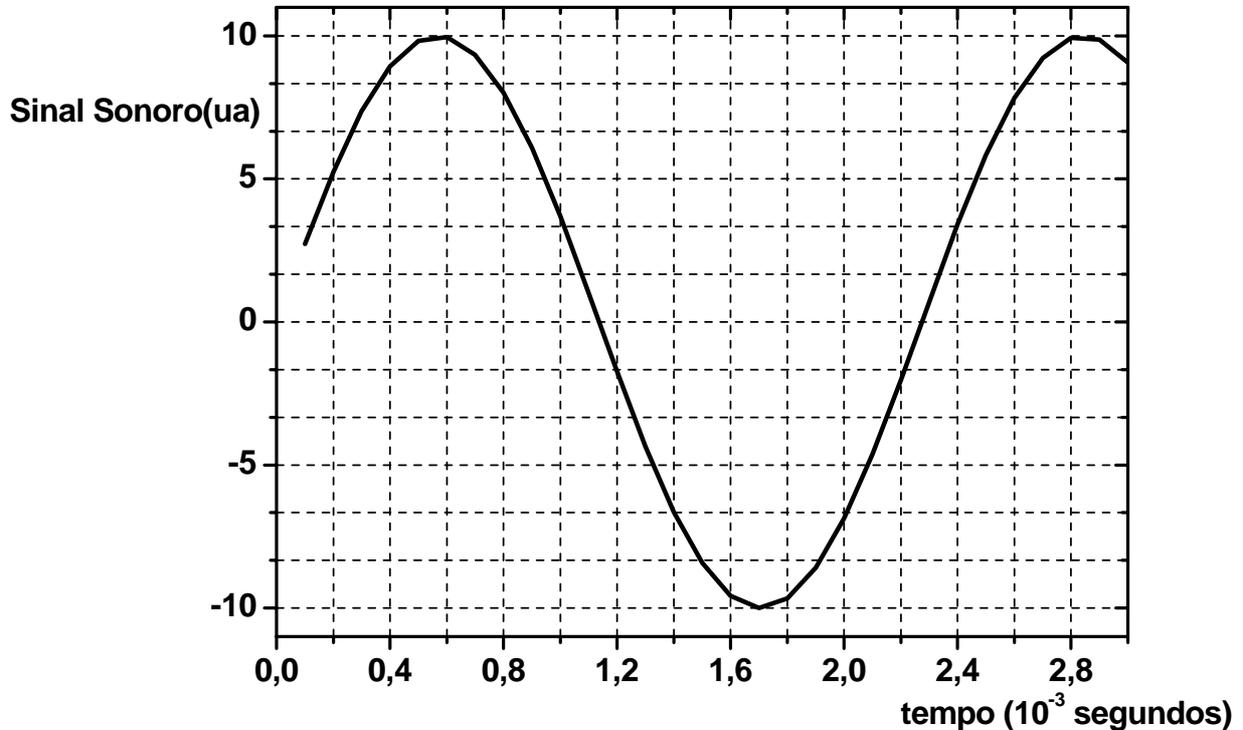
16) Considerando dois eixos ortogonais orientados um na horizontal e outro na vertical, determine as componentes da velocidade do corpo na posição 2, na horizontal e na vertical respectivamente:

- a) $\sqrt{2gh}$ e 0
 b) 0 e $\sqrt{2gh}$
 c) $\sqrt{2gH}$ e 0
 d) \sqrt{gH} e \sqrt{gh}
 e) \sqrt{gh} e \sqrt{gH}

17) Qual das alternativas abaixo é uma informação incorreta sobre o movimento do pêndulo como descrito anteriormente:

- a) O tempo de oscilação do pêndulo, entre as posições 1 e 3, e o tempo de retorno da posição 3 para 1 são iguais.
 b) A massa M tem velocidade máxima na posição 2.
 c) quanto maior for a massa M , menor será o tempo gasto para percorrer o percurso de 1 a 3.
 d) na posição 3 a velocidade da massa M é nula.
 e) quanto maior o comprimento L maior será o tempo de oscilação entre as posições 1 e 3.

Um piano é afinado com um instrumento de sopro que produz uma nota Lá pura. Um microfone detecta o sinal sonoro e o registra em um instrumento eletrônico. O gráfico abaixo representa o sinal sonoro (em unidades arbitrárias (ua)) registrado pelo microfone como função do tempo. Responda as questões de 18 a 20 baseando-se nas informações contidas no gráfico abaixo.



18) Qual das alternativas abaixo melhor representa a frequência e o período de oscilação da onda sonora emitida pelo equipamento de afinação:

- a) 285 Hz
- b) 540 Hz
- c) 500 Hz
- d) 405 Hz
- e) 436 Hz

19) Sabendo que a velocidade do som no ar é de 330 m/s, qual o comprimento da onda sonora detectada:

- a) 0,76 m
- b) 1,0 m
- c) 1,0 cm
- d) 2,8 cm
- e) 2,8 m

20) Sabendo que instrumento eletrônico tem um atraso na detecção do sinal sonoro equivalente a um acréscimo na fase de 20° , qual é o atraso em tempo entre a produção do som e a sua detecção:

- a) 0,76 ms
- b) 0,13 ms
- c) 1,0 ms
- d) 2,0 ms
- e) 0,75 ms

FOLHA DE RESPOSTAS DO 3º ANO
PREENCHER USANDO LETRA DE FORMA

NOME: _____

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					