

Aluno: \_\_\_\_\_ Nº do Cursinho: \_\_\_\_\_ Sala: \_\_\_\_\_

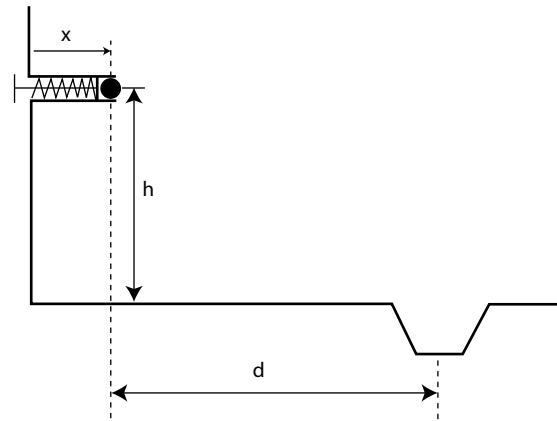
## FÍSICA

### **INSTRUÇÕES PARA REALIZAÇÃO DO SIMULADO**

1. Aguarde a autorização do fiscal para abrir o caderno de questões e iniciar a prova.
2. Duração da prova: **três horas**. O tempo de permanência mínima é de 1h30minutos.
3. A prova deve ser feita com caneta azul ou preta.
4. A solução de cada questão deve ser feita nos espaços correspondentes.
5. Verifique se este caderno de prova contém 10 (dez) questões e se a impressão está legível.  
Ao terminar, você poderá levar este caderno de questões.

**Boa prova!**

1. Um brinquedo infantil tem como objetivo acertar uma bolinha, de massa  $m$ , numa cesta. A bolinha é disparada por uma mola ideal, de constante elástica  $k$  e comprimento  $x$ , quando relaxada. A mola está confinada em um tubo guia, de paredes polidas, podendo ser comprimida através de uma haste. O tubo é fixado, horizontalmente, de tal forma que sua saída se encontra a uma distância horizontal  $d$  e uma altura  $h$  da cesta, conforme mostra a figura.

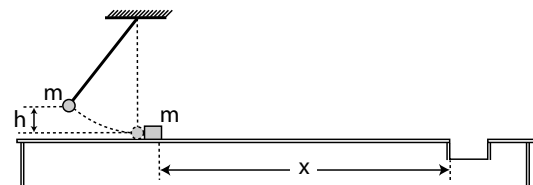


Uma criança puxa a haste, reduzindo o comprimento da mola a  $x/2$ . Ao soltar a haste, permitindo que a mola volte ao comprimento  $x$ , a bola é arremessada para fora do tubo atingindo o solo no centro da cesta.

Considere como dados  $m$ ,  $k$ ,  $x$  e  $h$  e a aceleração da gravidade  $g$ . Despreze o atrito, a resistência do ar e a massa da haste em seus cálculos e determine uma expressão para.

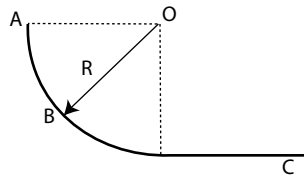
- A velocidade com que a bolinha sai do tubo;
- A distância horizontal  $d$  da cesta à saída do tubo.

2. No brinquedo ilustrado na figura, o bloco de massa  $m$  encontra-se em repouso sobre uma superfície horizontal e deve ser impulsionado para tentar atingir a caçapa, situada a uma distância  $x = 1,5$  m do bloco. Para impulsioná-lo, utiliza-se um pêndulo de mesma massa  $m$ . O pêndulo é abandonado de uma altura  $h = 20$  cm em relação a sua posição de equilíbrio e colide elasticamente com o bloco no instante em que passa pela posição vertical. Considerando a aceleração da gravidade  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>, calcule:



- a velocidade da massa  $m$  do pêndulo imediatamente antes da colisão;
- a velocidade do bloco imediatamente após a colisão;
- a distância percorrida pelo bloco sobre a superfície horizontal, supondo que o coeficiente de atrito cinético entre o bloco e essa superfície seja  $\mu = 0,20$  e verifique se o bloco atinge a caçapa.

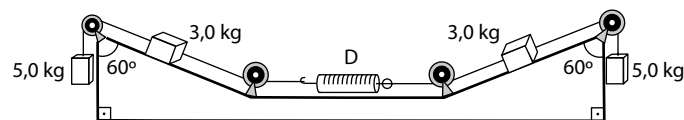
3. A figura abaixo mostra o esquema de uma rampa de skate constituída de um trecho curvo que corresponde a um quarto de circunferência, de raio  $R$ , e de um trecho plano horizontal. Os três pontos, A, B e C, indicados no esquema abaixo, encontram-se localizados, respectivamente, no topo, no meio do trecho curvo e no trecho plano da pista de skate.



Um garoto inicia a descida da rampa partindo do repouso no ponto A. Nesse movimento, o jovem e seu skate podem ser tratados como uma partícula de massa  $M$ . Admita, também, que os efeitos de forças dissipativas sobre o movimento dessa partícula possam ser ignorados.

- a) Indique e identifique, na figura, as forças que atuam sobre a partícula:
  - I. Quando ela se encontra no ponto A;
  - II. Quando ela se encontra no ponto B.
- b) Obtenha em função de  $R$ ,  $M$  e  $g$  (aceleração da gravidade local):
  - I. A velocidade da partícula no instante em que ela alcança o ponto C;
  - II. O módulo da força exercida pela rampa sobre a partícula quando essa se encontra no ponto B.

4. Desejando analisar o funcionamento de um dinamômetro (D), um estudante montou o experimento representado na figura. Nesse experimento, as polias são consideradas ideais e os fios inextensíveis.



- a) Qual a indicação do dinamômetro quando o sistema está em equilíbrio?
- b) Qual será a aceleração do sistema se dobrarmos a massa dos dois blocos de 5 kg?

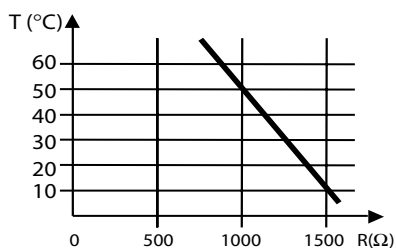
5. Durante o campeonato mundial de atletismo para deficientes visuais na Holanda, os juizes compuseram a seguinte tabela para as atletas da corrida dos 100 metros rasos.

| Corredor  | Adria   | Terezinha | Chun    |
|-----------|---------|-----------|---------|
| Tempo (s) | 12,70 s | 13,00 s   | 13,06 s |

- De acordo com a tabela anterior, qual é, aproximadamente, o menor valor de velocidade média?
- Sabendo-se que o recorde mundial para a prova pertencia à espanhola Purificacion Santamarta e corresponde a uma velocidade média de 8,10 m/s, pode-se dizer que o recorde foi batido no campeonato na Holanda, baseando-se nos dados da tabela? Justifique.

---

6. A figura apresenta o gráfico que relaciona a temperatura  $T$  e a resistência elétrica  $R$  de um certo termistor, que é um tipo comum de sensor de temperatura utilizado em muitos termômetros eletrônicos. Considerando que o gráfico é uma reta entre  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$  e  $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ , deduza a expressão que apresenta a temperatura em função da medida da resistência nesse intervalo.



7. Um estudante deseja fabricar um resistor de aquecimento para seu aquário utilizando um fio de Níquel/Cromo de diâmetro 0,1 mm. Esse resistor deve dissipar 5 W de potência quando ligado à tensão da rede de 110 V. Qual o comprimento L de fio necessário para fabricar esse resistor ?

Obs.: O Níquel/Cromo é uma liga metálica bastante utilizada em resistores de aquecimento e sua resistividade vale  $\rho = 1 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot m$ .  
Adote  $\pi = 3,1$ .

8. Uma máquina fotográfica está ajustada de modo a registrar a imagem nítida, sobre o filme, de uma gravura pintada em um muro. Por um descuido do fotógrafo, a fotografia foi tirada de tal forma que o eixo OO' da lente não ficou alinhado com o centro da gravura, mas sim com o centro C do muro. A vista superior do muro, bem como a máquina fotográfica, estão representadas na figura 1. O filme, rebatido sobre o plano, está esquematizado na figura 2 com o fotograma correspondente. A vista frontal do muro, onde está pintada a gravura, é representada na figura 3. No esquema da folha de respostas:

- Determine a distância focal da lente e represente seus focos F e F'.
- Encontre a imagem A' e B' dos vértices A e B, respectivamente, da gravura, traçando dois raios a partir de cada ponto.
- Esboce, sobre o fotograma da figura 2, a imagem da gravura projetada sobre o filme, hachurando-a.

Figura 1

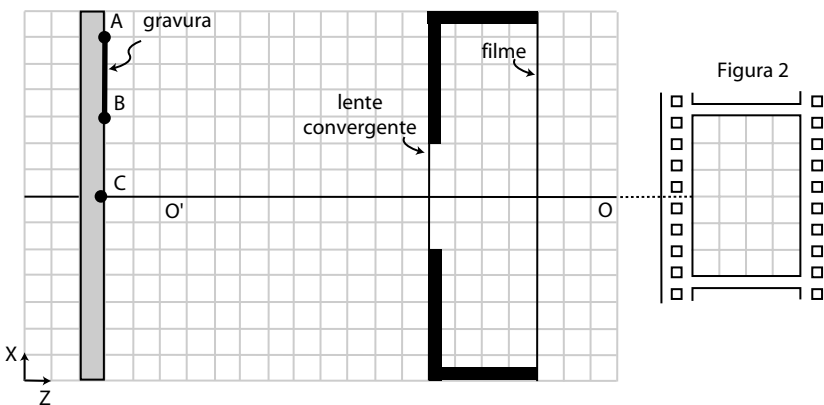
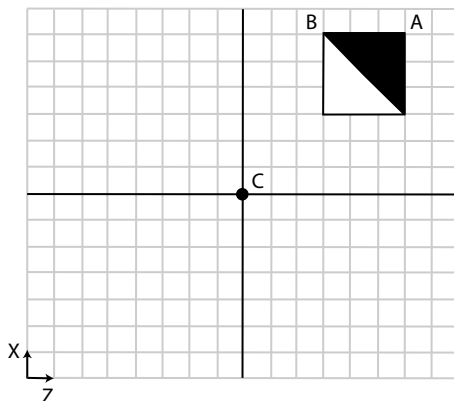


Figura 3



9. Em uma embalagem de frango empanado (“nuggets”), o fabricante diz que são necessários 4 minutos para fritar seis nuggets, inicialmente congelados, quando submersos em uma xícara de chá (300 mL) de óleo bem quente (170 °C). Além disso, são fornecidos os seguintes dados na embalagem:

Manter congelado a  $-10\text{ °C}$

Contém 12 unidades

Peso líquido: 300 g

Adote: densidade do óleo  $d_{\text{óleo}} = 0,9\text{ g/mL}$ , calor específico do óleo  $c_{\text{óleo}} = 1\text{ cal/g °C}$ , calor específico do nugget de frango  $c_{\text{nugget}} = 0,5\text{ cal/g °C}$ , temperatura ambiente:  $20\text{ °C}$ .

- Determine a quantidade de calor, em calorias, necessária para aquecer 300 mL de óleo.
- Considerando que seis nuggets ficam prontos quando sua temperatura atinge a temperatura do óleo bem quente, determine a potência térmica da fonte de calor em calorias por segundo (despreze perdas de calor para o ambiente).
- Determine o tempo, em minutos, necessário para aquecer 300 mL de óleo e fritar todos os nuggets da embalagem de uma só vez.

10. Um osciloscópio é um aparelho muito utilizado em eletrônica, pois permite a visualização de sinais elétricos oscilatórios numa tela que mostra o gráfico “tensão x tempo” como o representado na figura, por exemplo.

Sabendo-se que esse sinal representa uma onda que se propaga numa linha de transmissão com velocidade de  $(2/3)$  da velocidade da luz no vácuo, qual o comprimento  $\lambda$  dessa onda?

