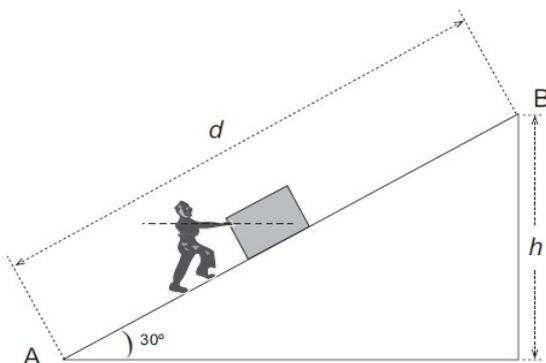
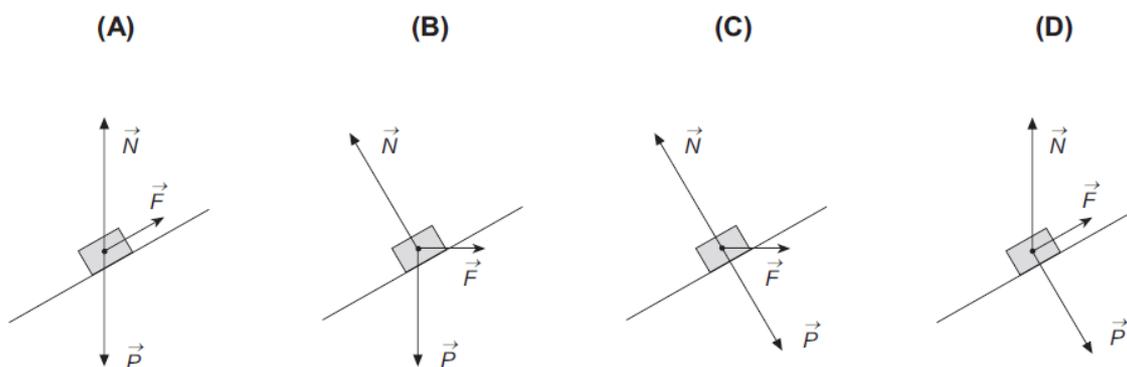


Teste Sumativo 3A – 14/02/2012

1. Um rapaz empurra, com velocidade constante, um bloco de massa m , ao longo de um plano inclinado sem atrito, como o esquema da figura mostra.



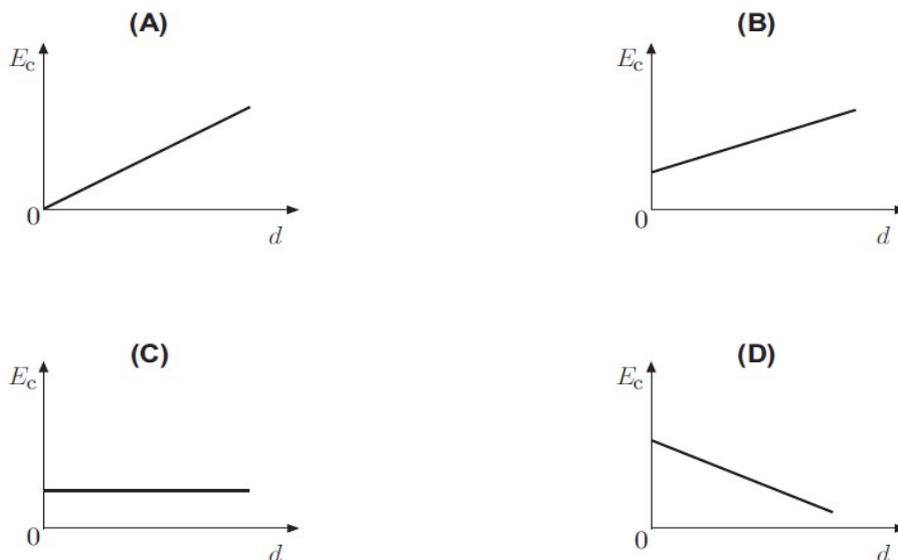
1.1. Seleccione o diagrama que melhor representa, na situação descrita, as forças aplicadas no centro de massa do bloco, durante a subida, sendo \vec{F} a força aplicada pelo rapaz.



1.2. Seleccione a alternativa que permite calcular o trabalho realizado pelo peso do bloco, \vec{P} , na subida entre as posições A e B.

- (A) $W_p = -m g h \cos 30^\circ$
- (B) $W_p = -m g d \cos 30^\circ$
- (C) $W_p = -m g d$
- (D) $W_p = -m g h$

1.3. Ao atingir a posição B, o bloco fica parado. Ao fim de certo tempo, por descuido, começa a deslizar ao longo do plano inclinado, com aceleração aproximadamente constante, no sentido de B para A. Selecione o gráfico que melhor traduz a energia cinética, E_c , do bloco, em função da distância, d , que percorre desde a posição B até à posição A.

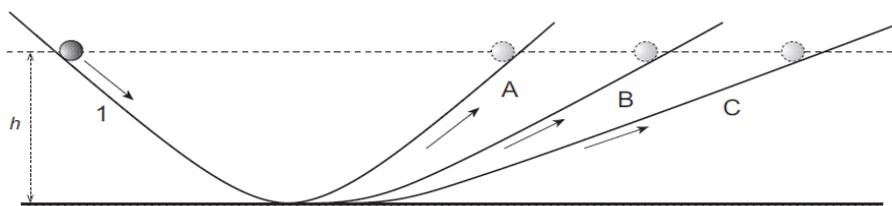


2. Galileu idealizou uma experiência em que previu que uma bola, largada de uma determinada altura ao longo de uma rampa sem atrito, rolaria exatamente até à mesma altura numa rampa semelhante colocada em frente da anterior, independentemente do comprimento real da trajetória.

In *Projecto Física Unidade 1*, Fundação Calouste Gulbenkian, 1978, p. 78

A experiência de Galileu está esquematizada na figura, na qual h é a altura de que é largada uma bola de massa 100 g, na rampa 1, e A, B e C correspondem a rampas com inclinações diferentes.

Considere o atrito desprezável em qualquer das rampas.



Calcule a velocidade da bola quando atinge $\frac{1}{3}$ da altura h , em qualquer das rampas, admitindo que a altura h é igual a 1,5 m. Apresente todas as etapas de resolução.

3. Leia com atenção o pequeno texto atribuído a Newton:

«Comecei a pensar que a gravidade se estendia até à órbita da Lua e... deduzi que as forças que conservam os planetas nas suas órbitas devem ser inversamente proporcionais aos quadrados das suas distâncias aos centros em torno dos quais revolucionam: e assim comparei a força necessária para conservar a Lua na sua órbita com a força da gravidade à superfície da Terra.»

In *Projeto Física Unidade 2*, Fundação Calouste Gulbenkian, 1979, pp. 94-95

3.1. A Lua, o nosso satélite natural, descreve uma órbita praticamente circular em torno da Terra, com movimento circular uniforme. Indique a relação entre as direções da força que conserva a Lua na sua órbita e da velocidade da Lua.

3.2. Os satélites artificiais da Terra estão também sujeitos à força da gravidade.

Selecione a alternativa que contém os termos que preenchem, sequencialmente, os espaços seguintes, de modo a obter uma afirmação correta.

A intensidade da força que actua sobre esses satélites _____ quando a sua distância ao centro da Terra _____.

- (A) ... quadruplica ... se reduz a metade.
- (B) ... quadruplica ... duplica.
- (C) ... duplica ... duplica.
- (D) ... duplica ... se reduz a metade.

4. Um corpo de massa 5,0 kg, partindo do repouso, é arrastado ao longo de uma superfície horizontal rugosa por uma força horizontal constante com intensidade 40 N.

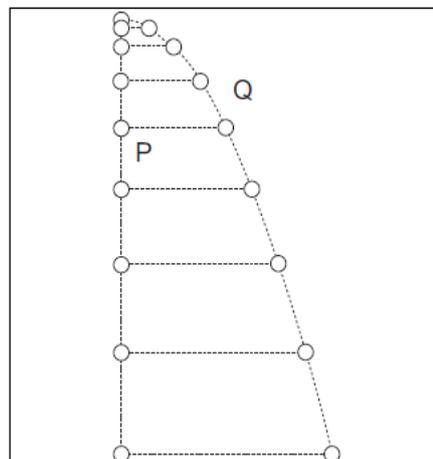
Verificou-se que, ao fim de 3,0 s, o módulo da sua velocidade era $3,0 \text{ m s}^{-1}$.

Calcule a intensidade da força de atrito, suposta constante.

Apresente todas as etapas de resolução.

5. Newton imaginou um canhão, no topo de uma montanha, lançando horizontalmente um projétil. Mostrou que o alcance do projétil ia sendo cada vez maior, à medida que aumentava a velocidade de lançamento, entrando em órbita em torno da Terra, para uma dada velocidade.

A figura ao lado representa uma imagem estroboscópica* das posições de duas esferas P e Q, tendo P caído verticalmente e Q sido lançada horizontalmente, em simultâneo.



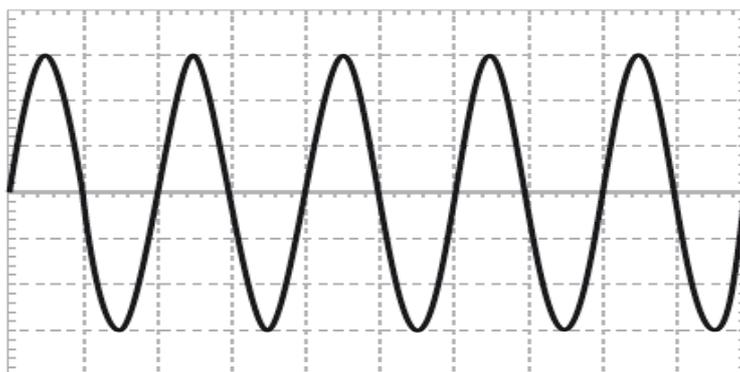
* Numa imagem estroboscópica as posições são representadas a intervalos de tempo iguais.

Escreva um texto em que caracterize os movimentos das esferas P e Q (figura), abordando os seguintes tópicos (Considere desprezável a resistência do ar.):

- Tipos de movimentos em que o movimento da esfera Q se pode decompor, relacionando-os com o da esfera P;
- Força(s) que actua(m) nas esferas;
- Relação entre o tempo de queda das esferas.

6. Utilizou-se um osciloscópio para medir a tensão nos terminais de uma lâmpada alimentada por uma fonte de corrente alternada.

A Figura representa o sinal obtido no osciloscópio, com a base de tempo regulada para 0,5 ms/divisão.



6.1. Qual é o período do sinal obtido no osciloscópio?

- (A) 0,5 ms
- (B) 1,0 ms
- (C) 1,5 ms
- (D) 2,0 ms

6.2. Ondas sonoras utilizadas para deteção de objetos submersos (ondas de sonar) têm comprimento de onda da ordem de 30 cm. Ondas eletromagnéticas com o mesmo comprimento de onda são utilizadas no radar. Indique duas diferenças nas características destes dois tipos de onda.

7. Uma espira condutora que delimita uma superfície de área A encontra-se em um campo magnético uniforme B . Durante 0,50s alterou-se, a uma velocidade constante, a posição da espira em relação às linhas de campo magnético atingindo-se o valor máximo do fluxo.

Na figura está representada a variação do fluxo magnético que atravessa a espira em função da sua posição relativa, $A \cos \theta$.

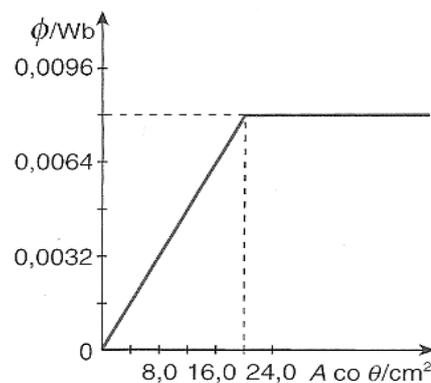


Fig. 00

7.1. Indique, fundamentando a sua resposta, qual a área da superfície delimitada pela espira.

7.2. Determine a intensidade do campo magnético onde a espira se encontra.

7.3. Calcule o módulo da força eletromotriz induzida na espira no intervalo de tempo de 0,50s

7.4. Movendo um íman no interior de uma bobina integrada num circuito elétrico, pode induzir-se uma corrente elétrica no circuito.

Explique, com base na lei de Faraday, por que motivo o movimento do íman em relação à bobina induz uma corrente elétrica no circuito.

8. O ângulo crítico para uma radiação monocromática que se propaga de um líquido para o ar é de 45°.

8.1. Determine o índice de refração do líquido

8.2. Calcule a frequência da radiação no ar, sabendo que o seu comprimento de onda, ao propagar-se no líquido é de 580 nm.

8.3. Selecione a alternativa que completa corretamente a frase seguinte.

O princípio de funcionamento das fibras óticas baseia-se no fenómeno da...

(A) ... refração da luz.

(B) ... reflexão parcial da luz.

(C) ... difração da luz.

(D) ... reflexão total da luz.

8.4. Num determinado tipo de fibra ótica, o núcleo tem um índice de refração de 1,53, e o revestimento possui um índice de refração de 1,48. Selecione a alternativa que permite calcular o ângulo crítico, θ_c , para este tipo de fibra ótica.

(A) $\frac{\sin \theta_c}{\sin 90^\circ} = \frac{1,53}{1,48}$

(B) $\frac{\sin 90^\circ}{\sin \theta_c} = \frac{1,53}{1,48}$

(C) $\frac{\sin \theta_c}{\sin 90^\circ} = 1,53 \times 1,48$

(D) $\frac{\sin 90^\circ}{\sin \theta_c} = 1,53 \times 1,48$

FIM

cotações

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|----|-----|-----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| 1.1 | 1.2 | 1.3 | 2 | 3.1 | 3.2 | 4 | 5 | 6.1 | 6.2 | 7.1 | 7.2 | 7.3 | 7.4 | 8.1 | 8.2 | 8.3 | 8.4 | Total |
| 6 | 6 | 6 | 24 | 6 | 6 | 14 | 24 | 6 | 6 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 6 | 6 | 200 |

- **Energia cinética de translação** $E_c = \frac{1}{2} m v^2$
 m – massa
 v – módulo da velocidade

- **Energia potencial gravítica em relação a um nível de referência** $E_p = m g h$
 m – massa
 g – módulo da aceleração gravítica junto à superfície da Terra
 h – altura em relação ao nível de referência considerado

- **Lei da Gravitação Universal** $F_g = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$
 F_g – módulo da força gravítica exercida pela massa pontual m_1 (m_2)
na massa pontual m_2 (m_1)
 G – constante de Gravitação Universal
 r – distância entre as duas massas

- **2.ª Lei de Newton** $\vec{F} = m \vec{a}$
 \vec{F} – resultante das forças que actuam num corpo de massa m
 \vec{a} – aceleração do centro de massa do corpo

- **Equações do movimento rectilíneo com aceleração constante** $x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$
 x – valor (componente escalar) da posição
 v – valor (componente escalar) da velocidade $v = v_0 + a t$
 a – valor (componente escalar) da aceleração
 t – tempo

- **Equações do movimento circular com aceleração de módulo constante** $a_c = \frac{v^2}{r}$
 a_c – módulo da aceleração centrípeta
 v – módulo da velocidade linear $v = \frac{2\pi r}{T}$
 r – raio da trajectória
 T – período do movimento $\omega = \frac{2\pi}{T}$
 ω – módulo da velocidade angular

- **Comprimento de onda** $\lambda = \frac{v}{f}$
 v – módulo da velocidade de propagação da onda
 f – frequência do movimento ondulatório

- **Função que descreve um sinal harmónico ou sinusoidal** $y = A \sin(\omega t)$
 A – amplitude do sinal
 ω – frequência angular
 t – tempo

- **Fluxo magnético que atravessa uma superfície, de área A , em que existe um campo magnético uniforme, \vec{B}** $\Phi_m = B A \cos \alpha$
 α – ângulo entre a direcção do campo e a direcção perpendicular à superfície

- **Força electromotriz induzida numa espira metálica** $|\varepsilon_i| = \frac{|\Delta \Phi_m|}{\Delta t}$
 $\Delta \Phi_m$ – variação do fluxo magnético que atravessa a superfície delimitada pela espira, no intervalo de tempo Δt

- **Lei de Snell-Descartes para a refacção** $n_1 \sin \alpha_1 = n_2 \sin \alpha_2$
 n_1, n_2 – índices de refacção dos meios 1 e 2, respectivamente
 α_1, α_2 – ângulos entre a direcção de propagação da onda e a normal à superfície separadora no ponto de incidência, nos meios 1 e 2, respectivamente