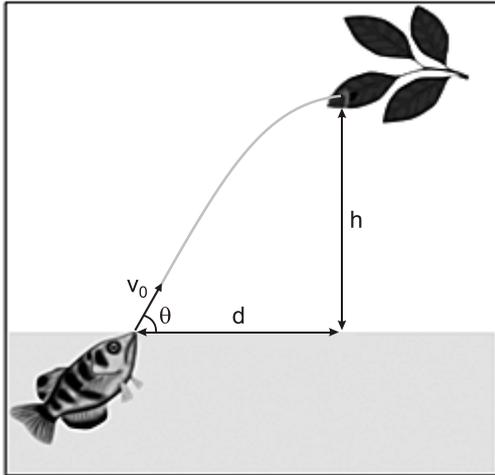


QUESTÕES EXTRAS

1. (Ufg 2014) Os peixes da família *Toxotidae*, pertencentes à ordem dos Perciformes, naturais da Ásia e da Austrália, são encontrados em lagoas e no litoral. Eles são vulgarmente chamados de *peixes-arqueiros* pela peculiar técnica de caça que utilizam. Ao longo da evolução, tais peixes desenvolveram a extraordinária habilidade de atingir suas presas, geralmente insetos que descansam sobre ramos ou folhas próximos à superfície da água, por meio de um violento jato de água disparado pela boca. Para acertar seus alvos com tais jatos de água, instintivamente os peixes levam em conta tanto a refração da água quanto o ângulo de saída do jato em relação à superfície da água. Conforme o exposto, considere um peixe-arqueiro que aviste um inseto a uma distância d e uma altura h , como indicado na figura.



Para os casos em que $h = d$,

- a) calcule a distância horizontal aparente, ou seja, a distância da presa percebida pelo peixe-arqueiro devido à refração, supondo que a água possua um índice de refração $n = \sqrt{2}$;
- b) determine uma expressão para o módulo da velocidade inicial v_0 do jato de água emitido pelo peixe-arqueiro em função de d e da aceleração da gravidade g , supondo que a velocidade inicial forme um ângulo $\theta = 60^\circ$ com a superfície da água.

Resposta:

Dados: $n_{ar} = 1$; $n_{\text{água}} = \sqrt{2}$.

Da Fig 1, se $h = d \Rightarrow \theta = 45^\circ$.

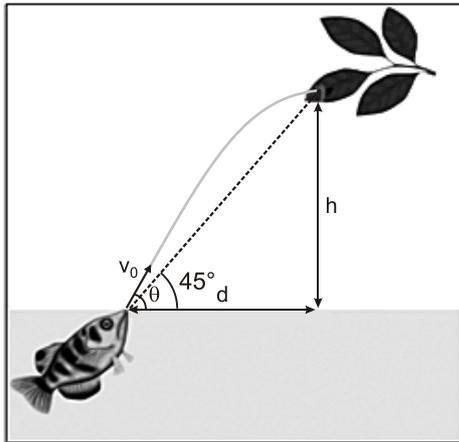


Fig 1

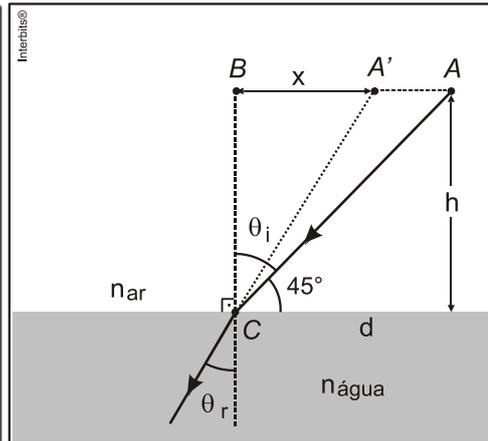


Fig 2

Comentário: vale a pena ressaltar que a imagem do alvo (A) não se forma no ponto A'. Limitamo-nos a dar a resposta esperada pelo examinador, sem causar polêmica.

Aplicando a lei de Snell na Fig 2:

$$n_{ar} \sin \theta_i = n_{\text{água}} \sin \theta_r \Rightarrow 1 \cdot \sin 45^\circ = \sqrt{2} \sin \theta_r \Rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2} \sin \theta_r \Rightarrow \sin \theta_r = \frac{1}{2} \Rightarrow \theta_r = 30^\circ.$$

Ainda na Fig 2, no triângulo retângulo A'BC:

$$\text{tg } \theta_r = \frac{x}{h} \Rightarrow \text{tg } 30^\circ = \frac{x}{h} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{x}{h} \Rightarrow$$

$$x = h \frac{\sqrt{3}}{3}.$$

b) A figura ilustra o lançamento.

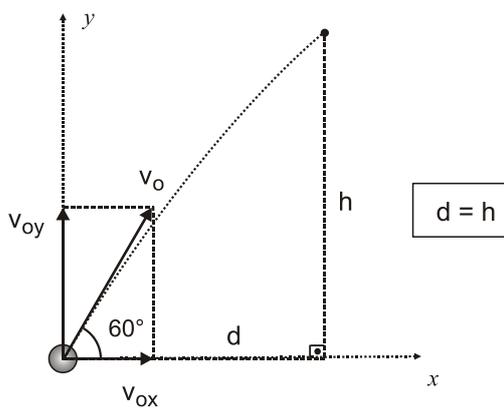


Fig 3

No referencial mostrado na figura, as componentes da velocidade inicial são:

$$\begin{cases} v_{0x} = v_0 \cos 60^\circ \Rightarrow v_{0x} = \frac{v_0}{2} \\ v_{0y} = v_0 \sin 60^\circ \Rightarrow v_{0y} = \frac{-v_0 \sqrt{3}}{2} \end{cases}$$

Na horizontal, o movimento é uniforme, com $x_0 = 0$.

$$x = x_0 + v_{0x} t \Rightarrow d = v_{0x} t \Rightarrow t = \frac{d}{\frac{v_0}{2}} \Rightarrow t = \frac{2 d}{v_0}.$$

Na vertical, o movimento é uniformemente variado, com $a = -g$.

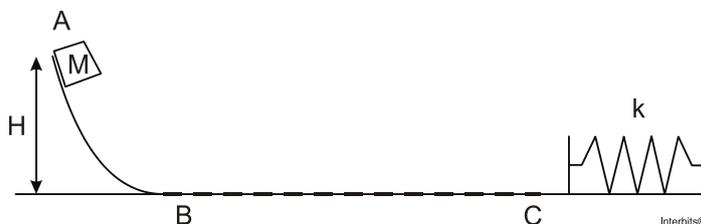
$$y = y_0 + v_{0y} t + \frac{a}{2} t^2 \Rightarrow d = \frac{v_0 \sqrt{3}}{2} \left(\frac{2 d}{v_0} \right) - \frac{g}{2} \left(\frac{2 d}{v_0} \right)^2 \Rightarrow d = \sqrt{3} d - \frac{g}{2} \frac{4 d^2}{v_0^2} \Rightarrow$$

$$\frac{2 g d^2}{v_0^2} = \sqrt{3} d - d \Rightarrow v_0^2 = \frac{2 g d^2}{(\sqrt{3} - 1)d} \Rightarrow v_0^2 = \frac{2 g d(\sqrt{3} + 1)}{2} \Rightarrow$$

$$v_0 = \sqrt{g d \sqrt{3} + 1}.$$

2. (Upe 2013) Um bloco de massa $M = 1,0 \text{ kg}$ é solto a partir do repouso no ponto A, a uma altura $H = 0,8 \text{ m}$, conforme mostrado na figura. No trecho plano entre os pontos B e C (de comprimento $L = 3,5 \text{ m}$), o coeficiente de atrito cinético é $\mu = 0,1$. No restante do percurso, o atrito é desprezível. Após o ponto C, encontra-se uma mola de constante elástica $k = 1,0 \times 10^2 \text{ N/m}$.

Considere a aceleração da gravidade como $g = 10 \text{ m/s}^2$.



Sobre isso, analise as proposições a seguir:

- I. Na primeira queda, a velocidade do bloco no ponto B é $v_B = 16 \text{ m/s}$.
- II. Na primeira queda, a velocidade do bloco no ponto C é $v_C = 9 \text{ m/s}$.
- III. Na primeira queda, a deformação máxima da mola é $x_{\text{máx}} = 30 \text{ cm}$.
- IV. O bloco atinge o repouso definitivamente numa posição de 1 m à direita do ponto B.

Está(ão) CORRETA(S)

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

Resposta:

[B]

I. Errada.

Entre A e B, há conservação de energia. Portanto: $mgH_A = \frac{1}{2}mV_B^2 \rightarrow V_B = \sqrt{2gH}$

$$V_B = \sqrt{2 \times 10 \times 0,8} = 4,0 \text{ m/s}$$

II. Errada.

Em C, a velocidade deverá ser menos que em B devido ao atrito.

III. Correta.

Como sabemos, o trabalho da resultante é igual à variação da energia cinética.

$$W = E_C - E_{C0} \rightarrow mgH - \mu mg \overline{BC} - \frac{1}{2}kx^2 = 0$$

$$1 \times 10 \times 0,8 - 0,1 \times 1 \times 10 \times 3,5 - \frac{1}{2} \times 100x^2 = 0 \rightarrow 50x^2 = 4,5$$

$$x^2 = 0,09 \rightarrow x = 0,3 \text{ m} = 30 \text{ cm}$$

IV. Correta.

Como sabemos, o trabalho da resultante é igual à variação da energia cinética.

$$W = E_C - E_{C0} \rightarrow mgH - \mu mg \cdot d = 0 \rightarrow d = \frac{H}{\mu} = \frac{0,8}{0,1} = 8,0 \text{ m}$$

Para percorrer 8,0 m na parte plana, ele deverá atingir 3,5 m para a direita, 3,5 m para a esquerda e 1,0 m para a direita. Portanto, parará a 1,0 m de B.

3. (Upe 2013) Considerando-se um determinado LASER que emite um feixe de luz cuja potência vale 6,0 mW, é CORRETO afirmar que a força exercida por esse feixe de luz, quando incide sobre uma superfície refletora, vale

Dados: $c = 3,0 \times 10^8 \text{ m/s}$

- a) $1,8 \times 10^4 \text{ N}$
- b) $1,8 \times 10^5 \text{ N}$
- c) $1,8 \times 10^6 \text{ N}$
- d) $2,0 \times 10^{11} \text{ N}$
- e) $2,0 \times 10^{-11} \text{ N}$

Resposta:

[E]

$$P = F \cdot v \rightarrow F = \frac{P}{v} = \frac{6 \times 10^{-3}}{3 \times 10^8} = 2,0 \times 10^{-11} \text{ N}$$

4. (G1 - cftmg 2013) A ilustração seguinte mostra o deslocamento dos remadores em um lago, sendo que os remos são considerados alavancas.



Disponível em: <<http://senna.globo.com>> Acesso em: 11 out. 2012.

Um estudante, ao analisar essa situação, na margem do lago, afirmou que

- I. a alavanca é do tipo interfixa.
- II. o ponto fixo da alavanca encontra-se na água.
- III. o braço da força resistente é menor que o da força potente.
- IV. a força da água sobre o barco é menor que a exercida pelos remadores.

São corretas apenas as afirmativas

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

Resposta:

[C]

I. Incorreta. O ponto de apoio fica na água, a força resistente é aplicada no barco e a força potente é aplicada pela mão do remador. Assim, a alavanca é do tipo inter-resistente.

II. Correta. O apoio está na água.

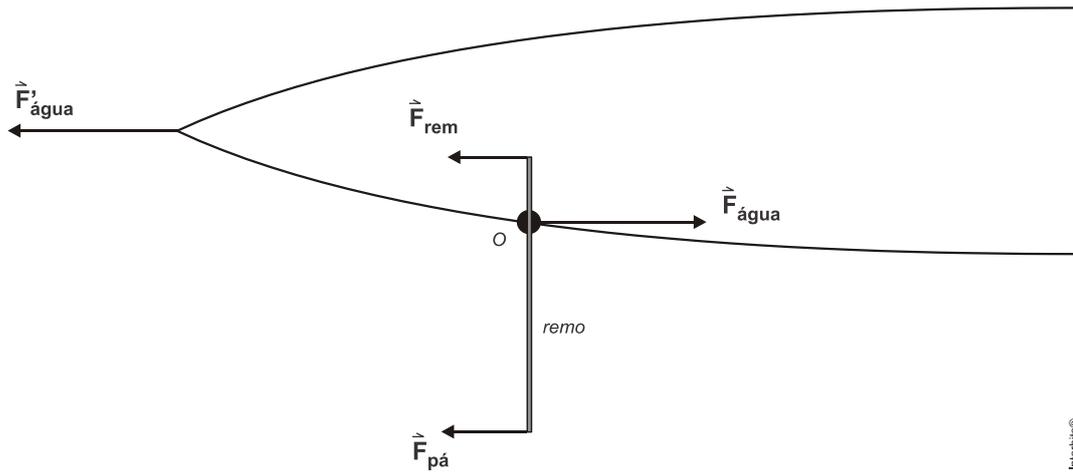
III. Correta. Braço da força potente é a distância do ponto de aplicação da força da mão do remador até a extremidade do remo em contato com a água.

IV. Correta (com ressalvas). Essa afirmativa é muito confusa e mal formulada.

Temos que considerar os remos como partes do barco, senão a força da água sobre o barco é apenas a força de atrito entre ambos, que deve ser menor que a força aplicada pelos remadores, para que o barco possa ser acelerado a cada remada.

Façamos, então, tal consideração: a força da água no barco como sendo a força que os remos transmitem ao barco ($\vec{F}'_{\text{água}}$).

A figura mostra as forças em questão:



Considerando os remos como um sistema, agem nele três forças:

A força dos remadores (\vec{F}_{rem}), a força da água nas pás ($\vec{F}_{pá}$) e a força no ponto de fixação (O) dos remos ($\vec{F}'_{água}$).

Como o movimento do barco é uniforme ou acelerado:

$$F_{água} \geq F_{rem} + F_{pá} \Rightarrow F_{água} > F_{rem}$$

Notemos que a força transmitida ao barco é $\vec{F}'_{água}$, reação de $\vec{F}_{água}$.

Resumo das questões selecionadas nesta atividade

Data de elaboração: 21/03/2014 às 17:11

Nome do arquivo: mais quest

Legenda:

Q/Prova = número da questão na prova

Q/DB = número da questão no banco de dados do SuperPro®

Q/prova	Q/DB	Grau/Dif.	Matéria	Fonte	Tipo
1.....	128746	.....Elevada	.....Física.....	Ufg/2014	..... Analítica
2.....	122249	.....Elevada	.....Física.....	Upe/2013	..... Múltipla escolha
3.....	122247	.....Elevada	.....Física.....	Upe/2013	..... Múltipla escolha
4.....	123484	.....Elevada	.....Física.....	G1 - cftmg/2013	..... Múltipla escolha