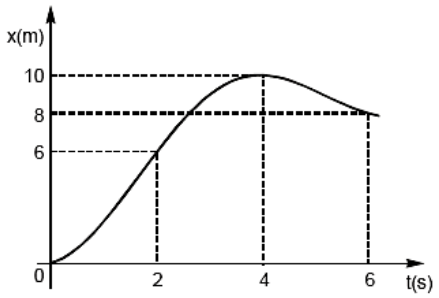
FUNDAÇÃO EDSON QUEIROZ
UNIVERSIDADE DE FORTALEZA

O PROF RENATO BRITO COMENTA
FÍSICA – UNIFOR 2006.2 – 1ª FASE

13. Um corpo se move sobre um eixo x e suas posições em função do tempo são registradas no gráfico.

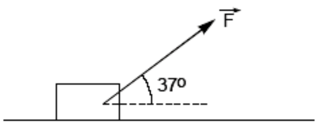


A velocidade média do corpo entre 2 s e 6 s vale, em m/s,

Comentário do prof Renato Brito:

$$Vm = \frac{\Delta X}{\Delta t} = \frac{X_6 - X_2}{\Delta t} = \frac{8-6}{6-2} = 0{,}5\ m/s$$

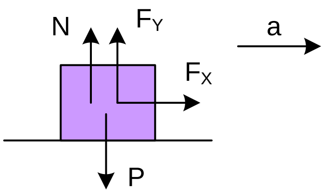
14. Sobre uma mesa horizontal sem atrito, um corpo de massa 4,0 kg é puxado por uma força $\vec{F}$ de intensidade constante 20 N, formando ângulo de 37º com a horizontal.



Adote: $g = 10\ m/s^2$, sen 37º = 0,60 e cos 37º = 0,80.

A força que o corpo exerce sobre a superfície da mesa, em newtons, e a aceleração do corpo, em m/s^2, são, respectivamente,

Comentário do prof Renato Brito:

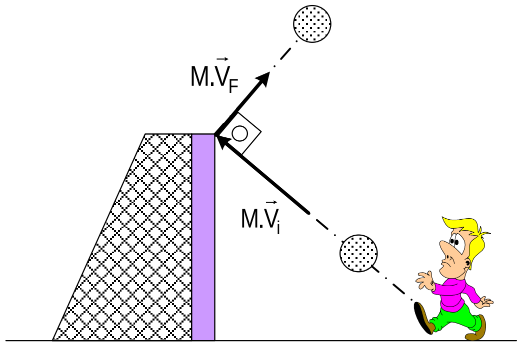


Equilíbrio vertical: $N + F_y = P$
$N + 20.\text{sen}(37^o) = P$
$N + 20.(0{,}6) = 40 \Rightarrow N = 28$ newtons

Na horizontal: $F_R = m.a$
$F_x = m.a \Rightarrow F.\cos 37^o = m.a \Rightarrow 20 . (0{,}8) = 4.a$
$a = 4\ m/s^2$

15. Uma bola de massa 0,50 kg é chutada para o gol, chegando ao goleiro com velocidade de 40 m/s e, rebatida por ele, sai com velocidade de 30 m/s numa direção perpendicular à do movimento inicial. O impulso que a bola sofre, graças à intervenção do goleiro, tem módulo, em N.s,

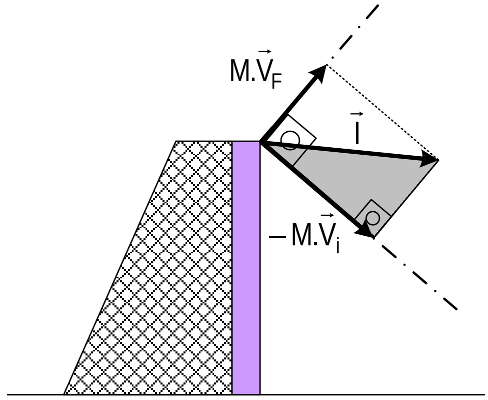
Comentário do prof Renato Brito:



Pelo teorema do Impulso, temos:

$$M.\vec{V}_F = M.\vec{V}i + \vec{I} \quad \Rightarrow \quad M.\vec{V}_F + (-M.\vec{V}i) = \vec{I}$$

A expressão acima nos diz que o impulso $\vec{I}$ é dado pela resultante (soma vetorial) entre os vetores $M.\vec{V}_F$ e $(-M.\vec{V}i)$. Essa soma vetorial está esquematizada graficamente abaixo:



Observando o triângulo retângulo com os vetores $M.\vec{V}_F$, $(-M.\vec{V}i)$ e $\vec{I}$, a relação entre seus módulos (intensidades) é dada pelo teorema de Pitágoras :

$|M.\vec{V}_F| = (0{,}5).40$ N.s , $|-M.\vec{V}i| = (0{,}5).30$ N.s

$|M.\vec{V}_F|^2 + |-M.\vec{V}i|^2 = (I)^2$ Pitágoras ☺

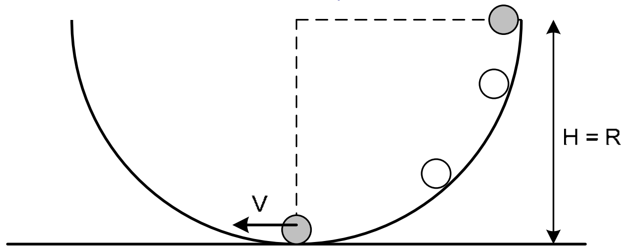
$(0{,}5 . 40)^2 + (0{,}5 . 30)^2 = I^2$

$I = 0{,}5 . 50 = 25$ N.s

16. No interior de um recipiente de formato semi-esférico, de raio R = 20 cm, um pequeno pedaço de gelo é solto da borda com velocidade inicial nula. Adotando $g = 10\ m/s^2$ e desprezando o atrito entre o gelo e a superfície, a velocidade do gelo ao passar pelo ponto inferior do recipiente será, em m/s,

Comentário do prof Renato Brito:

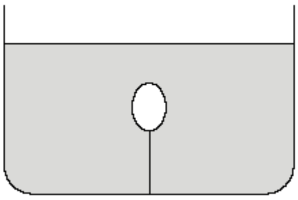
Durante a descida da bola, agem sobre ela o seu peso P e a normal N que o recipiente aplica na mesma. Sendo, o peso, uma força conservativa (realiza trabalho sem alterar a Emec do sistema) e, nulo, o trabalho realizado pela normal N (ela é sempre perpendicular à trajetória circular em cada ponto), a energia mecânica do sistema bola-terra permanece constante durante a descida da mesma. Assim, podemos escrever:



Epot i + Ecin i = Epot f + Ecin f
$m.g.H + 0 = 0 + m.v^2 / 2$, com $H = R$
$m.g.R + 0 = 0 + m.v^2 / 2$

$$V = \sqrt{2.g.R} = \sqrt{2 \times 10 \times 0{,}2} \Rightarrow V = 2\ m/s$$

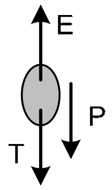
17. Num tanque de água, uma bóia de massa 0,20 kg e volume $1,0.10^{-3}$ m³ é presa ao fundo do tanque por um fio, ficando totalmente imersa.



Adote: $g = 10$ m/s² e $d_{água} = 1,0 \cdot 10^3$ kg/m³.

Nessas condições, a tração no fio vale, em newtons,

Comentário do prof Renato Brito:



$E = T + P$

$d_{liq} \cdot V_{sub} \cdot g = T + m \cdot g$

$(1000\ kg/m^3 \cdot 10^{-3}\ m^3 \cdot 10\ m/s^2) = T + 0,2 \times 10$

$10 = T + 2$

$T = 8$ N

---

18. Acerca da natureza e das propriedades do som, assinale a alternativa correta.

(A) O som pode se propagar no vácuo.

(B) As ondas sonoras são transversais.

(C) A intensidade sonora denomina-se altura.

(D) O comprimento de onda e a freqüência sonora se alteram quando o som passa a se propagar em outro meio.

(E) O timbre permite distinguir uma mesma nota musical emitida por dois instrumentos diferentes.

Comentário do prof Renato Brito:

a) Falso – ondas mecânicas não se propagam no vácuo;
b) Falso – ondas sonoras são longitudinais ao se propagarem nos gases (ar em geral). Apresentam uma componente transversal de vibração apenas ao se propagarem nos líquidos e nos sólidos.
c) Falso – Altura está relacionada com a frequência da onda sonora: som alto indica som de alta frequência, som agudo. Som baixo indica baixa som de baixa frequência, som grave. A intensidade sonora, por sua vez, está relacionada é com a amplitude de vibração da onda.
d) Falso – quando o som se refrata, passando de um meio material para outro meio material com características diferentes do meio original, sofrem alteração a sua velocidade (que é dada pelo meio de propagação) e seu comprimento de onda;
e) Verdadeiro – Fontes sonoras distintas possuem timbres diferentes.

---

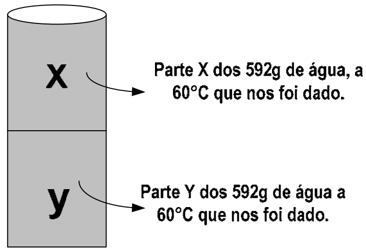
19. Dispõe-se de 592 g de água a 60 °C, sob pressão normal. Retira-se calor de uma parte dessa água para se obter gelo a –20 °C. O calor retirado é suficiente para transformar o restante da água em vapor a 120 °C. A quantidade de vapor de água obtida, em gramas, vale

Dados:

calor específico do gelo = 0,50 cal/g °C
calor específico da água = 1,0 cal/g °C
calor específico do vapor = 0,50 cal/g °C
calor latente de fusão do gelo = 80 cal/g
calor latente de vaporização da água = 540 cal/g

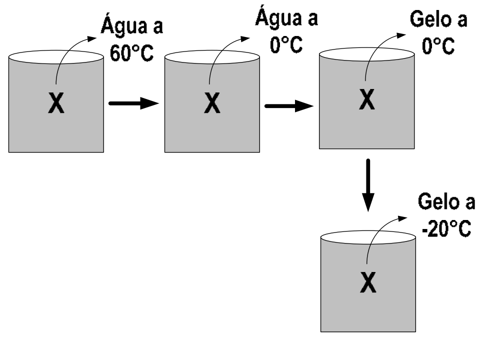
Resolução do prof Daniel Leite – Natal RN:

Inicialmente, vamos dividir os 592g de água que nos foi dado, em duas partes: X e Y.



É intuitivo o fato de que: $x + y = 592$ g (eq1)

Agora, a parte X perdeu uma quantidade de calor suficientemente grande, para transformá-la em gelo, a – 20°C. Na figura abaixo está ilustrado o processo de transformação da parte X de água a 60°C , na mesma parte X , agora gelo, a – 20°C :



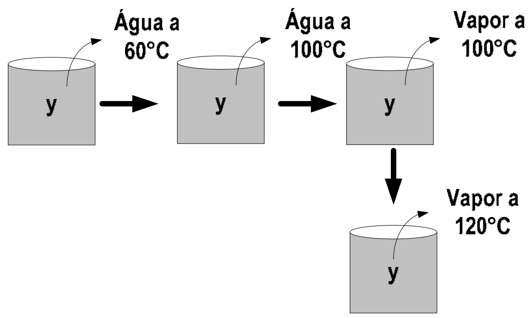
Aplicando o Princípio das trocas de Calor, temos:

$$Q_{água(60°C \to 0°C)} + Q_{água \to gelo} + Q_{gelo(0°C \to -20°C)} = 0$$

$X \cdot 1 \cdot (0 – 60) – X \cdot 80 + X \cdot 0,5 \cdot (– 20 – 0) = 0 \therefore$

$Q_{Retirado} = –150 \cdot X$ (eq2)

A parte y vai receber uma quantidade de calor suficiente para transformar sua porção de água, inicialmente a 60°C para vapor, a 120°C. Logo, para a parte y, teremos:



Aplicando o Princípio das trocas de Calor, temos:

$$Q_{água(60°C \to 100°C)} + Q_{água \to vapor} + Q_{vapor(100°C \to 120°C)} = 0$$

$y \cdot 1 \cdot (100 – 60) + y \cdot 540 + y \cdot 0,5(120 – 100) = 0 \therefore$

$Q_{fornecido} = 590 \cdot y$ (eq3)

Como $Q_{Fornecido} = Q_{Retirado}$, igualando eq2 e eq3, vem::

$590y = 150x \Rightarrow x = \dfrac{59 \cdot y}{15}$ (eq4)

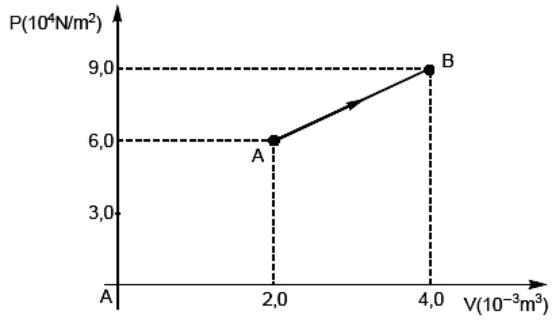
As relações eq1 e eq4 formam um sistema :

$x + y = 592$ g (eq1)

$x = \dfrac{59 \cdot y}{15}$ (eq4)

Resolvendo o sistema, obtemos y = 120g.

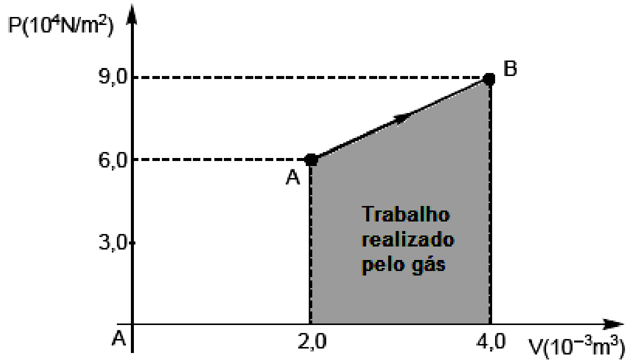
20. Uma dada massa de gás perfeito, contida em um cilindro munido de êmbolo, é levada do estado A para outro B, como mostra o diagrama da pressão em função do volume.



Sabendo que o gás, nessa transformação, recebeu 300 J de calor, a sua energia interna sofre um acréscimo, em joules, de

Comentário do prof Renato Brito:

No diagrama P x V, o trabalho realizado pelo gás está relacionado à área sob a curva.



$\mathrm{T} \equiv$ área hachurada = $\dfrac{(B+b).H}{2} = \dfrac{(9+6).10^4.(4-2).10^{-3}}{2}$ =

$\mathrm{T} \equiv 150$ J

Seja Q o calor recebido (Q +) pelo gás, Q = + 300 J

Pela 1ª lei da Termodinâmica (conservação de energia), vem:

$\Delta U = Q - \mathrm{T} = 300 - 150 = 150$ J $\Rightarrow$ $\Delta U = 150$ J

21. Com o auxílio de um espelho esférico deseja-se projetar sobre uma tela a imagem de um objeto ampliado 4 vezes. Se a tela está a 2,0 m do vértice do espelho, a sua distância focal, em cm, vale

Comentário do prof Renato Brito:

- Imagem 4 vezes maior $\Rightarrow$ |A| = 4
- Imagem vai ser projetada, portanto será real e, assim, será **invertida** em relação ao objeto. Imagem invertida $\Rightarrow$ ampliação negativa A < 0

A = – 4

Distância da tela até o espelho é a própria distância da imagem até o espelho, portanto, temos: P ' = 2 m.

$A = \dfrac{(-1).(P')}{P} \Rightarrow -4 = \dfrac{(-1).(2)}{P} \Rightarrow P = 0{,}5$ m

$\dfrac{1}{f} = \dfrac{1}{P} + \dfrac{1}{P'} \Rightarrow \dfrac{1}{f} = \dfrac{1}{0{,}5} + \dfrac{1}{2} \Rightarrow f = 0{,}4$ m = 40 cm

22. Um prisma de vidro tem ângulo de refringência A = 60º e seu índice de refração, em relação ao ar, para a luz monocromática amarela vale $\sqrt{2}$. Um raio luminoso amarelo, no ar, incide em uma das faces do prisma sob ângulo de incidência de 45º. O desvio sofrido pelo raio ao emergir do prisma vale

Comentário do prof Renato Brito:

Na 1ª face – Lei de Snell : (i = 45º)

n_{ar} . seni = n_{vidro} . sen r $\Rightarrow$ 1 . sen(45º) = $\sqrt{2}$. sen r $\Rightarrow$ r = 30º

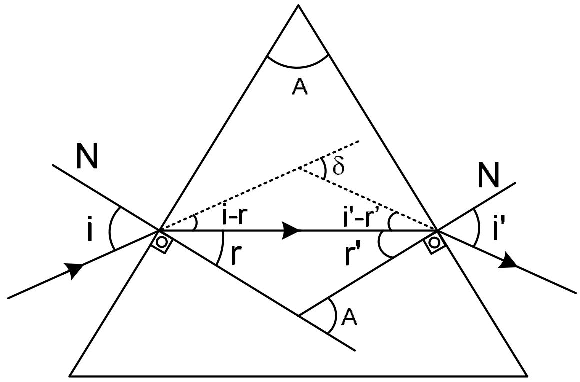
A = r + r' $\Rightarrow$ 60º = 30º + r ' $\Rightarrow$ r' = 30º

Na 2ª face – Lei de Snell :

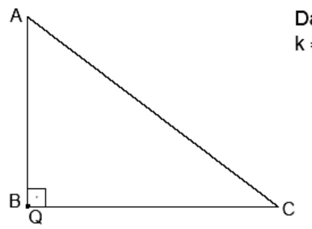
n_{vidro} . sen r' = n_{ar} . sen i ' $\Rightarrow$ $\sqrt{2}$. sen(30º) = 1. sen i ' $\Rightarrow$ i' = 45º

δ = desvio total do raio de luz = (i – r) + (i ' – r ') = 15º + 15º

δ = 30º



23. Considere um triângulo retângulo ABC, imerso no vácuo, reto em B, cujos catetos AB e BC medem 3,0 cm e 4,0 cm, respectivamente. Uma carga puntiforme Q = 16 μC é fixada no vértice B.



Dado:
k = 9.10⁹ Nm²/C²

O trabalho realizado pelo campo elétrico, gerado por essa carga Q, para deslocar uma carga de q = 5,0 μC de A até C, em joules, será de

Comentário do prof Renato Brito:

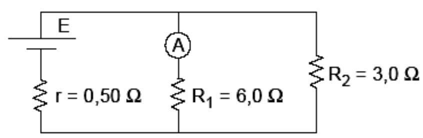
Sendo, a força elétrica, uma força conservativa, o trabalho realizado por ela é dado por:

$\mathrm{T}_{Felétrica}$ = epot i – epot f = $\dfrac{K.Q.q}{d_{BA}} - \dfrac{K.Q.q}{d_{BC}}$ =

$\mathrm{T}_{Felétrica} = \dfrac{9.10^9.5.10^{-6}.16.10^{-6}.}{(3.10^{-2})} - \dfrac{9.10^9.5.10^{-6}.16.10^{-6}}{(4.10^{-2})}$

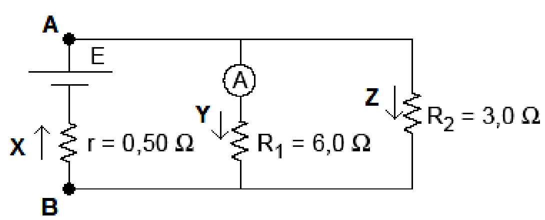
$\mathrm{T}_{Felétrica}$ = 24 – 18 = 6 J

24. No circuito esquematizado abaixo, o amperímetro, suposto ideal, indica 2,0 A.



Nestas condições, e de acordo com os valores indicados no esquema, o rendimento de gerador de f.e.m. E e resistência interna r é de

Comentário do prof Renato Brito:



Os resistores R_1 e R_2 estão em paralelo, assim:

$U_1 = U_2 \Rightarrow R_1.Y = R_2.Z \Rightarrow 6 \times 2 = 3 \times Z \Rightarrow$ Z = 4A

$X = Y + Z = 2A + 4A \Rightarrow X = 6A$

$U_{gerador} = U_{AB} = R_{1}.Y = R_{2}.Z = 3\Omega . 4A \Rightarrow U_{gerador} = 12V$

$U_{gerador} = E - r.i = E - r.X$

$12 = E - 0{,}5.(6) \Rightarrow E = 15V$

$$\text{Rendimento} = \eta_{Gerador} = \frac{U_{AB}}{E} = \frac{12}{15} = 0{,}8 = 80\%$$

$\eta_{Gerador} = 80\%$