

Quando necessário considere:

$g = 10 \text{ m/s}^2$ ; densidade da água =  $1 \text{ g/cm}^3$ ;  $1 \text{ atm} = 10^5 \text{ N/m}^2$ ;  $c_{\text{água}} = 1 \text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$ ;  $m_{\text{elétron}} = 9 \times 10^{-31} \text{ kg}$ ;  $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$ ;  $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N.m}^2/\text{kg}^2$ ;  $m_{\text{terra}} = 6 \times 10^{24} \text{ kg}$ ;  $r_{\text{terra}} = 6400 \text{ km}$ ;  $\sin 27^{\circ} = 0,45$ ;  
 $\cos 27^{\circ} = 0,90$ ;  $c = 300.000 \text{ km/s}$ .

### QUESTÃO 01

Um gato de 3 kg está na extremidade de um muro de 2 m de altura e salta o vão de um portão aberto de 2,0 m, chegando ao outro lado. A altura máxima atingida pelo bichano foi de 80 cm em relação ao nível do muro. Calcule:

- O impulso que o bichano exerceu sobre o muro, para efetuar o salto, e o trabalho que ele realizou para saltar.
- Qual a energia mecânica do gato, em relação ao solo, no ponto mais alto de sua trajetória?

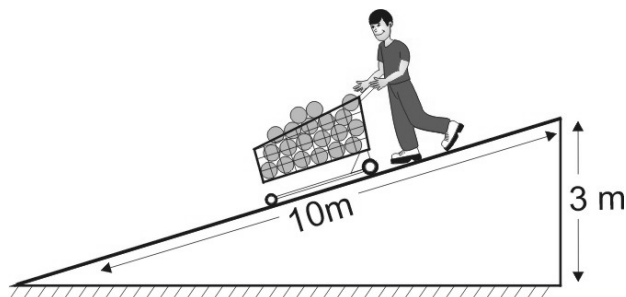
### QUESTÃO 02

O Brasil possui uma base de lançamento de foguetes em Alcântara - Maranhão. Este local encontra-se praticamente na linha do equador terrestre.

- Qual é a vantagem desta localidade para se lançar foguetes? Demonstre matematicamente esta vantagem com relação a São José dos Campos – SP, por exemplo, que se situa próximo ao Trópico de Capricórnio (latitude  $27^{\circ}$ ).
- Qual seria a velocidade inicial mínima de lançamento de um corpo, para que ele escape do campo de gravidade da terra, se não existisse a atmosfera terrestre?

### QUESTÃO 03

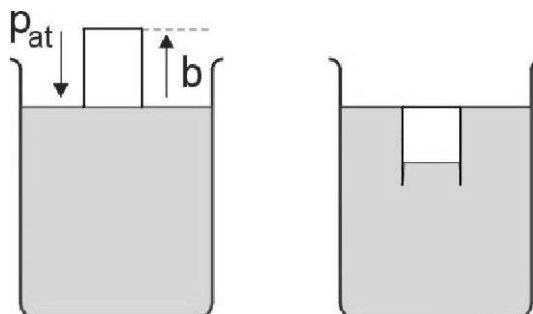
Uma pessoa de 80 kg transporta um carrinho de compras de supermercado, com velocidade constante, descendo através de uma rampa de 3 m de altura e 10 m de comprimento, conforme a figura. O coeficiente de atrito de rolamento das rodas com o piso é de 0,1 e o de atrito entre os pés da pessoa com o piso é de 0,5. Calcule:



- A carga máxima que uma pessoa pode transportar neste carrinho, que possui massa 10 kg, sem que ela escorregue.
- A vantagem mecânica desta rampa.

**QUESTÃO 04**

Um copo de formato cilíndrico feito de plástico com densidade  $1\text{g/cm}^3$ , tem altura  $b = 20\text{ cm}$  e secção transversal  $s = 30\text{ cm}^2$ . O copo é mergulhado num balde com água como na figura. A pressão atmosférica ( $P_{at}$ ) é normal.



- Calcular a força necessária para manter o copo na água.
- Calcular a pressão final do ar dentro do copo.

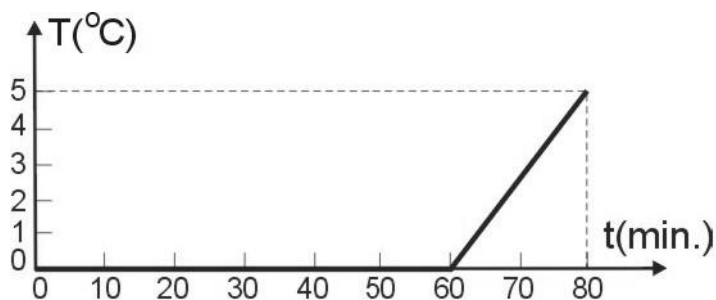
**QUESTÃO 05**

Um espelho côncavo pode ser usado como espelho de aumento. Calcular o raio de curvatura ( $R$ ) e a distância focal ( $f$ ) de um espelho que permita uma pessoa enxergar seu próprio rosto a  $30\text{ cm}$  de distância, ampliado 2 vezes.

**QUESTÃO 06**

Dentro de um recipiente existem  $2400\text{ g}$  de água e um pedaço de gelo. O recipiente é colocado no fogão em uma chama branda que fornece calor a uma razão constante.

A temperatura foi monitorada durante 80 minutos e o resultado é representado no gráfico anexo.

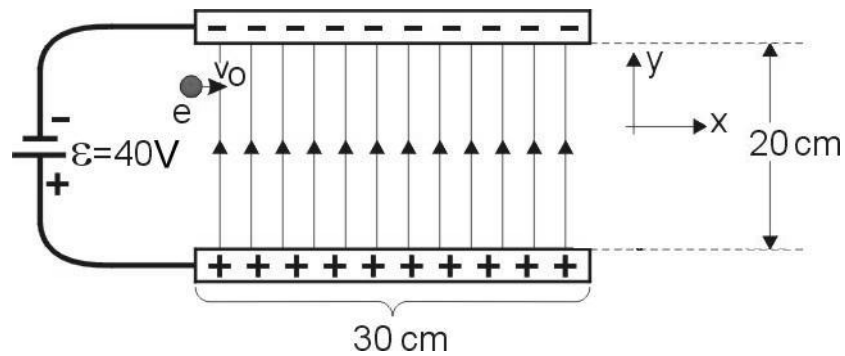


Calcule:

- A massa inicial do gelo.
- A taxa de calor transferida ao sistema por minuto.

**QUESTÃO 07**

Duas placas metálicas paralelas, separadas de 20 cm no vácuo, são submetidas a uma diferença de potencial de  $\mathcal{E} = 40 \text{ V}$ . Considere um elétron (carga “e” e massa “m”) penetrando entre as placas com velocidade  $v_0 = 4 \times 10^6 \text{ m/s}$ , paralela às placas, conforme ilustra a figura. A distância do elétron à placa negativa, quando penetra no campo elétrico, é 5 cm.



- Calcule a força elétrica sobre o elétron .
- Determine se o elétron consegue escapar das placas ou não.

**QUESTÃO 08**

Uma máquina fotográfica tem objetiva com distância focal  $f = 50 \text{ mm}$  e usa filme de 35 mm. Deseja-se fotografar uma criança de 1,00 m de altura de corpo inteiro.

- Qual a distância mínima possível para fotografar esta pessoa?
- Fazer um esquema ilustrando a situação.