

**TODAS AS QUESTÕES DESTA PROVA APRESENTAM SITUAÇÕES RELACIONADAS  
AO AMBIENTE TÍPICO DE UM SUPERMERCADO.**

Para seus cálculos, sempre que necessário, utilize os seguintes dados:

calor específico do gelo	0,5 cal/g°C
calor específico da água	1,0 cal/g°C
calor latente de solidificação da água	80 cal/g
densidade do ar	1,25 kg/m <sup>3</sup>
aceleração da gravidade	10 m/s <sup>2</sup>
sen 30°	0,5
sen 60° = cos 30°	0,87
1 cal	4 J

### Questão 01

Uma funcionária, de massa 50 kg, utiliza patins para se movimentar no interior do supermercado. Ela se desloca de um caixa a outro, sob a ação de uma força  $F$ , durante um intervalo de tempo de 0,5 s, com aceleração igual a  $3,2 \text{ m/s}^2$ .

Desprezando as forças dissipativas, determine:

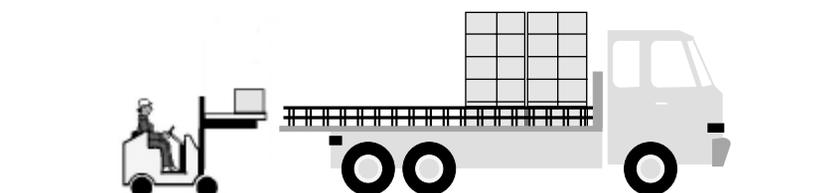
- A) o impulso produzido por essa força  $F$ ;
- B) a energia cinética adquirida pela funcionária.

### Questão 02

Um produto vendido no supermercado é recebido em caixas de papelão contendo 16 embalagens de volume igual a  $1.312,5 \text{ cm}^3$  cada.

As massas de cada embalagem, do seu conteúdo e da caixa de papelão são, respectivamente, 10 g, 1.000 g e 100 g.

O produto é entregue por um caminhão, cuja carroceria está a 1,5 m de altura em relação ao chão, e descarregado com o auxílio de uma empilhadeira.



- A) Calcule a densidade do produto, sabendo que, em cada embalagem,  $62,5 \text{ cm}^3$  estão vazios.
- B) Considere o descarregamento de uma única caixa que se encontra sobre o piso da carroceria. Determine o módulo do trabalho realizado pela força que a base da empilhadeira faz sobre essa caixa.

---

**Questão 03**

O supermercado necessita diariamente de gelo em escamas. A potência  $P$  dissipada pela máquina empregada para fabricá-lo é de  $360 \text{ cal/s}$ .

Sabendo que a temperatura da água ao entrar na máquina é de  $20^\circ\text{C}$ , determine:

- A) o calor liberado por  $150 \text{ kg}$  de água ao ser transformada integralmente em gelo a  $-3^\circ\text{C}$ ;
- B) a energia dissipada pela máquina, em joules, em  $5 \text{ h}$  de funcionamento.

---

**Questão 04**

Para a segurança dos clientes, o supermercado utiliza lâmpadas de emergência e rádios transmissores que trabalham com corrente contínua. Para carregar suas baterias, no entanto, esses dispositivos utilizam corrente alternada. Isso é possível graças a seus retificadores que possuem, cada um, dois capacitores de  $1.400 \mu\text{F}$ , associados em paralelo. Os capacitores, descarregados e ligados a uma rede elétrica de tensão máxima igual a  $170 \text{ V}$ , estarão com carga plena após um certo intervalo de tempo  $t$ .

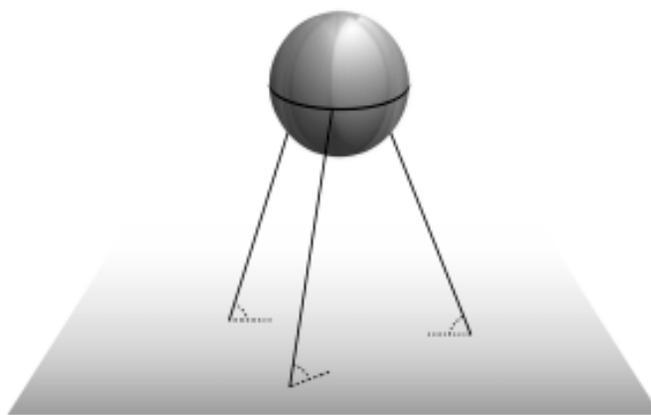
Considerando  $t$ , determine:

- A) a carga elétrica total acumulada;
- B) a energia potencial elétrica total armazenada.

---

**Questão 05**

Como propaganda, o supermercado utiliza um balão esférico no meio do estacionamento, preso por três cordas que fazem ângulo de  $60^\circ$  com a horizontal, conforme mostra a figura abaixo.



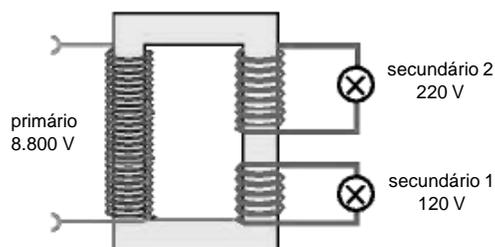
Esse balão, de massa igual a  $14,4 \text{ kg}$  e volume igual a  $30 \text{ m}^3$ , está preenchido por  $3,6 \text{ kg}$  de gás hélio, submetido à pressão de  $1 \text{ atm}$ . Em um dado instante, as cordas que o prendiam foram cortadas e o balão começou a subir.

Considere que a temperatura seja constante e o gás, ideal.

- A) Calcule a força de tração nas cordas quando o balão está preso.
- B) Supondo que o balão esteja a uma altura na qual seu volume corresponda a  $37,5 \text{ m}^3$ , calcule a pressão a que ele está submetido.

### Questão 06

O supermercado dispõe de um transformador de energia elétrica que opera com tensão de 8.800 V no enrolamento primário e tensões de 120 V e 220 V, respectivamente, nos enrolamentos secundários 1 e 2.



Considere que os valores das tensões sejam eficazes e que o transformador seja ideal.

- Determine a relação entre o número de espiras no enrolamento primário e no secundário 2.
- Sabendo que a potência no enrolamento primário é de 81.000 W e que a corrente no secundário 2 é 150 A, calcule a corrente elétrica no enrolamento secundário 1.

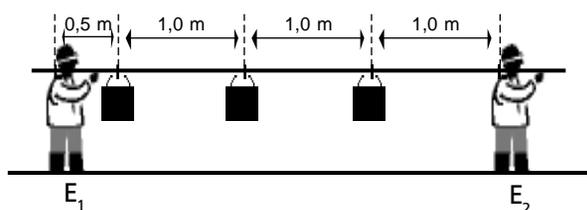
### Questão 07

Com o objetivo de obter mais visibilidade da área interna do supermercado, facilitando o controle da movimentação de pessoas, são utilizados espelhos esféricos cuja distância focal em módulo é igual a 25 cm. Um cliente de 1,6 m de altura está a 2,25 m de distância do vértice de um dos espelhos.

- Indique o tipo de espelho utilizado e a natureza da imagem por ele oferecida.
- Calcule a altura da imagem do cliente.

### Questão 08

Dois empregados utilizam uma barra homogênea, de massa desprezível, apoiada em seus ombros, para carregar três baldes de 20 kg cada, conforme mostra a figura abaixo.



- Calcule a força exercida pela barra sobre o ombro de cada empregado.
- Considere, agora, que  $E_1$  esteja em repouso, apoiado sobre os dois pés, e com apenas um dos baldes sobre a cabeça. A massa de  $E_1$  é igual a 70 kg e a área de cada uma de suas botas é de 300 cm<sup>2</sup>. Determine a pressão exercida por ele sobre o chão.

### Questão 09

Na rampa de saída do supermercado, uma pessoa abandona, no instante  $t = 0$ , um carrinho de compras de massa 5 kg que adquire uma aceleração constante.

Considere cada um dos três primeiros intervalos de tempo do movimento iguais a 1 s. No primeiro e no segundo intervalos de tempo, o carrinho percorre, respectivamente, as distâncias de 0,5 m e 1,5 m.

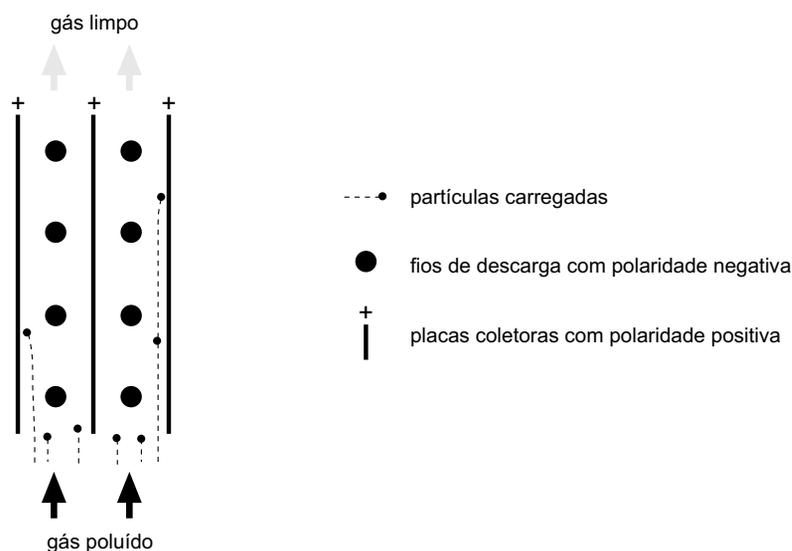
Calcule:

- o momento linear que o carrinho adquire no instante  $t = 3$  s;
- a distância percorrida pelo carrinho no terceiro intervalo de tempo.

### Questão 10

Para reduzir a emissão de poluentes na atmosfera, o supermercado instalou em sua cozinha um equipamento chamado precipitador eletrostático, por onde passam gases e partículas sólidas sugadas do ambiente por meio de um exaustor.

Observe o esquema abaixo.



Considere que os fios e as placas coletoras paralelas, quando carregados, geram um campo elétrico uniforme, das placas para os fios, de intensidade  $E = 2,4 \times 10^4$  V/m, tornando as partículas ionizadas negativamente. Essas partículas são deslocadas em direção às placas coletoras, ficando aí retidas. Esse processo bastante simples é capaz de eliminar até 99% das partículas que seriam lançadas à atmosfera.

- Considerando que a distância entre os fios e as placas é de 10 cm, calcule a diferença de potencial elétrico entre eles.
- As partículas sólidas penetram no interior do precipitador com velocidade de 0,7 m/s e adquirem carga de módulo igual a  $1,6 \times 10^{-18}$  C.

Calcule o valor máximo da massa das partículas que podem ser retidas nas placas coletoras, que têm 3,5 m de comprimento.