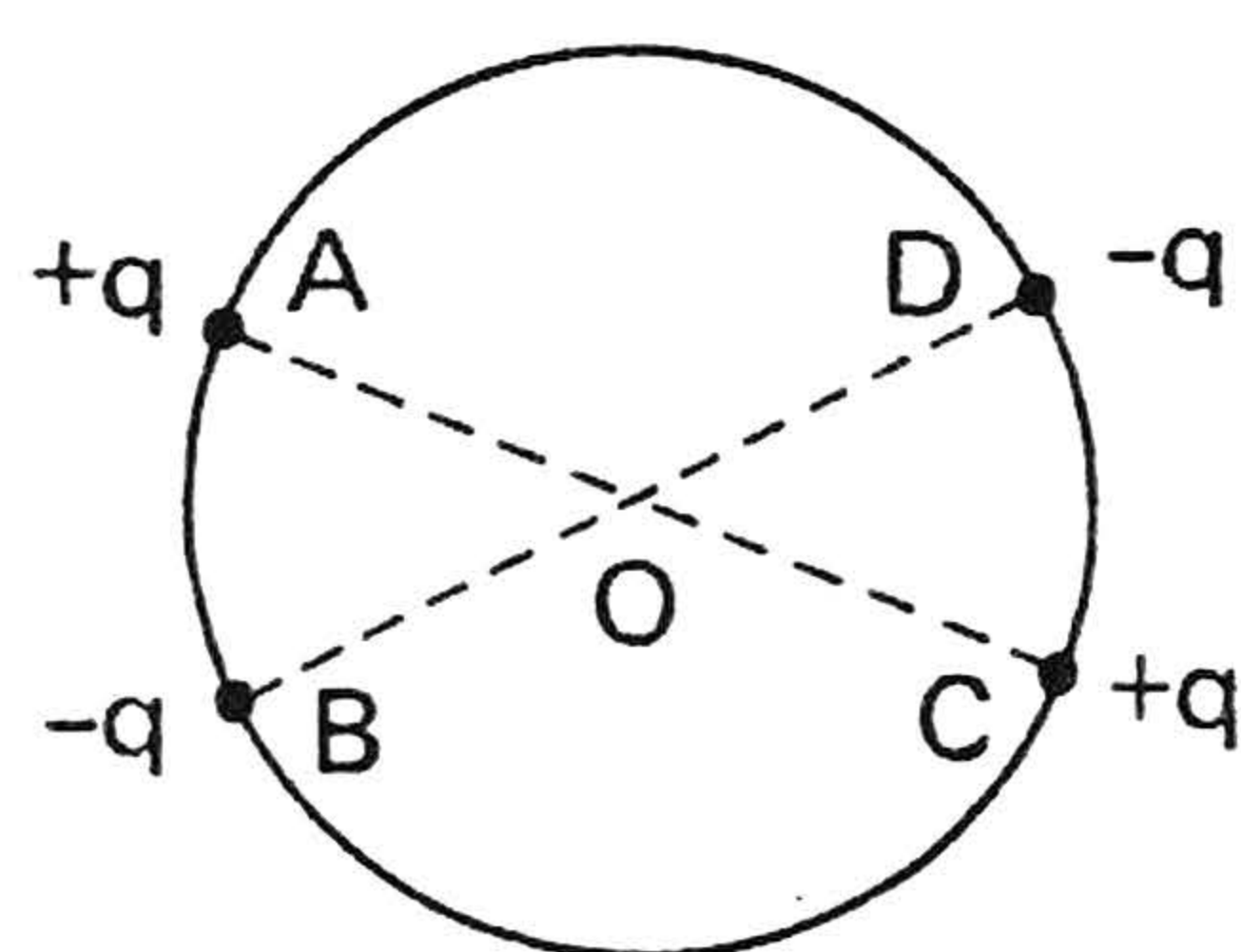
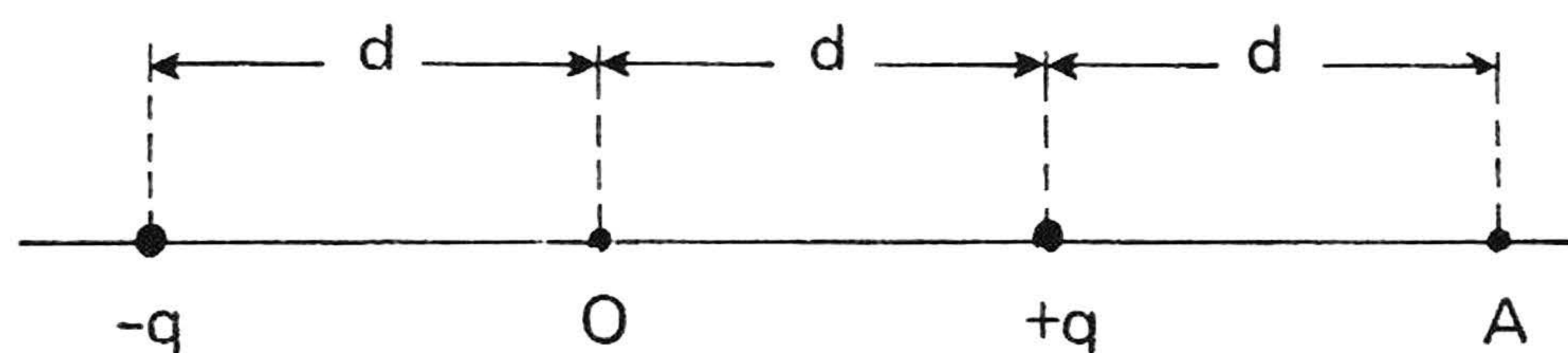


11. Após o chute para cobrança de uma penalidade máxima, uma bola de futebol de massa igual a 0,40 kg sai com velocidade igual a 24 m/s. O tempo de contacto entre o pé do jogador e a bola é $3,0 \cdot 10^{-2}$ s.
- Qual a quantidade de movimento adquirida pela bola com o chute?
 - Qual a força média aplicada pelo pé do jogador?
12. Considere duas cargas $+q$ e duas cargas $-q$ dispostas sobre uma circunferência de centro O como mostra a figura. Em que pontos, do plano da circunferência, o campo elétrico é nulo? Justifique.



13. São dadas duas cargas elétricas pontuais $+q$ e $-q$, de mesmo módulo, situadas como mostra a figura. Sabe-se que o potencial no ponto A vale 5 volts considerando-se nulo o potencial no infinito.

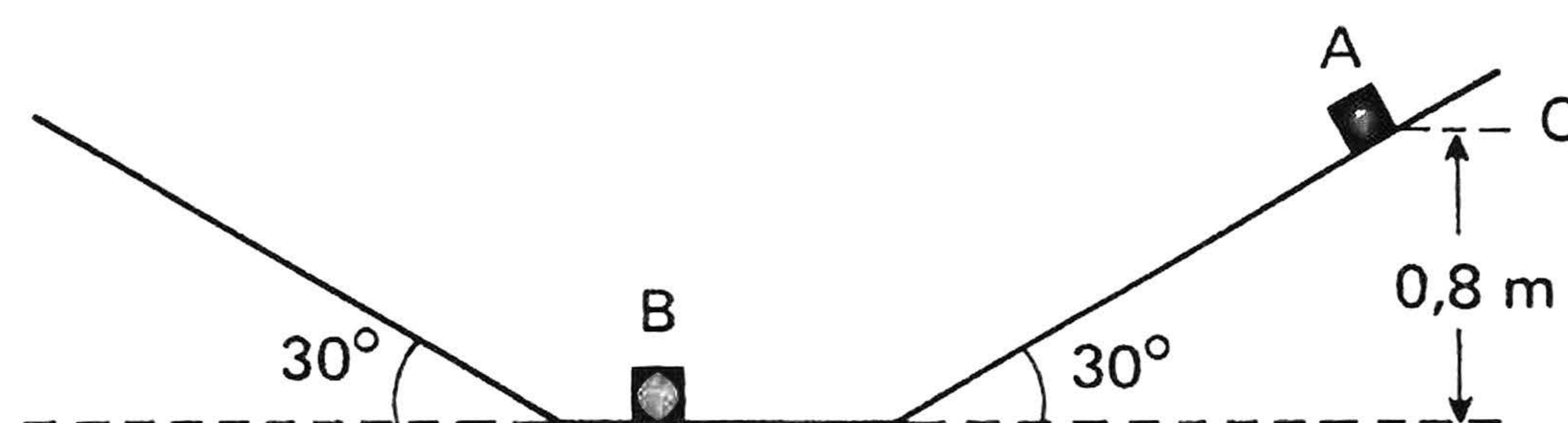


Qual o trabalho realizado pela força do campo quando se desloca uma carga pontual positiva de 1 nC (10^{-9} coulomb)

- do infinito até o ponto A
 - do ponto A até o ponto O
14. A fita magnética de um gravador move-se com velocidade constante de 0,10 m/s em relação ao elemento de gravação. De quanto se move a fita durante a gravação de 1 ciclo de um som de 5 kHz?
15. Um recipiente, termicamente isolado, contém 200 g de água inicialmente a $5,0^\circ\text{C}$. Por meio de um agitador, são fornecidos $1,26 \cdot 10^4$ J a essa massa de água. O calor específico da água é $1 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$ e o equivalente mecânico da caloria é 4,2 J/cal. Con-

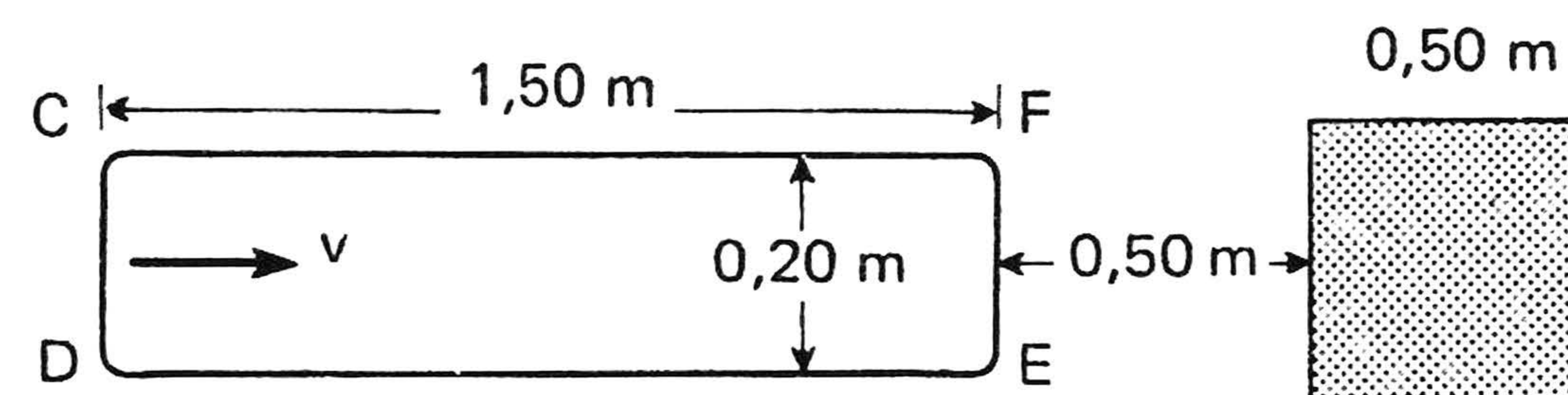
sidere desprezível a capacidade térmica do recipiente. Qual será a temperatura final da água?

16. Um corpo A de massa igual a 5 kg é abandonado no ponto O e escorrega por uma rampa. No plano horizontal, choca-se com outro corpo B de massa igual a 5 kg que estava parado. Os dois ficam grudados e continuam o movimento na mesma direção até atingir uma outra rampa na qual o conjunto pode subir. Considere o esquema da figura e despreze o atrito.



Que altura atingirá o conjunto dos dois corpos, na rampa?

17. Um fio condutor forma o retângulo CDEF que se move com velocidade constante $v = 0,10$ m/s como mostra a figura. A área sombreada representa uma região em que existe um campo de indução magnética de intensidade constante e perpendicular ao plano do condutor. No instante $t = 0$ o condutor encontra-se na posição indicada.



Construa um gráfico qualitativo da corrente que percorre o condutor, em função do tempo, para o intervalo de 0 a 14 s.

18. Um cilindro de eixo vertical, com base de área $A = 100 \text{ cm}^2$ é vedado por um êmbolo de massa desprezível que pode deslizar livremente e contém ar à temperatura $T_0 = 300$ K. Colocando-se sobre o êmbolo uma massa $M = 50$ kg o ar deve ser aquecido até uma temperatura T para que o êmbolo

volte à posição inicial. Qual o valor de T , supondo que o ar é um gás ideal?

Dados: pressão atmosférica $1,0 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$
aceleração da gravidade 10 m/s^2

O enunciado seguinte refere-se às questões 19, 20 e 21.

Um objeto de massa igual a 20 kg , inicialmente em repouso, está sujeito unicamente a duas forças constantes, que formam entre si um ângulo de 90° . Uma das forças é igual a $6,0 \text{ N}$ e a outra, igual a $8,0 \text{ N}$. Essas forças atuam durante $4,0 \text{ s}$.

19. Qual é a velocidade final do objeto?
20. Qual o trabalho total realizado pela resultante das forças?
21. Qual o trabalho total realizado pela força de $6,0 \text{ N}$?
22. Podemos ligar uma lâmpada incandescente (comum) de $6,0 \text{ V}$ e 18 W à rede de 120 V , se associarmos em série um resistor conveniente. Para que a lâmpada funcione com as suas características indicadas, determine:
 - a) o valor da resistência desse resistor
 - b) a potência que dissipará esse resistor

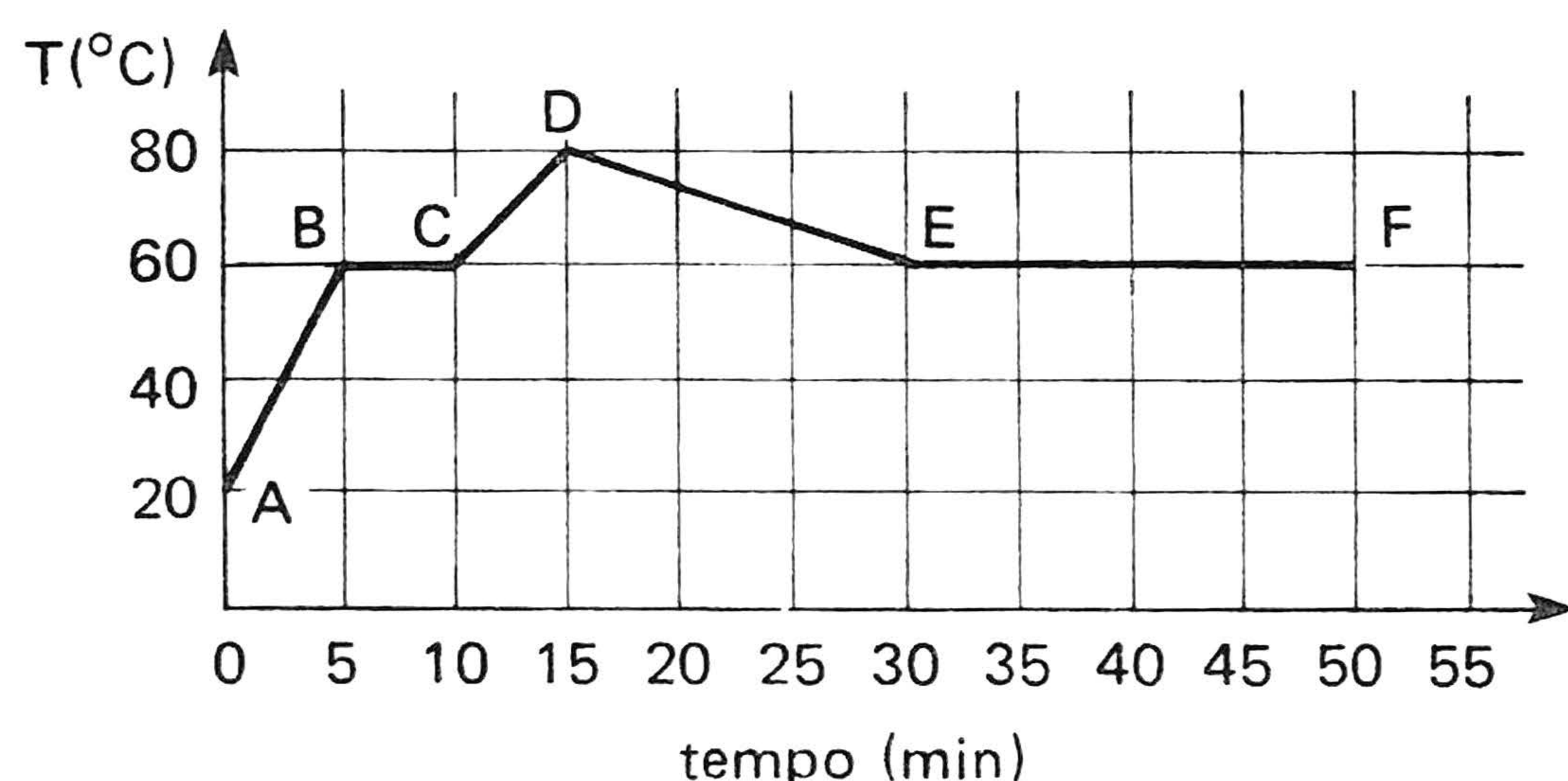
O enunciado seguinte refere-se às questões 23 e 24.

Uma câmara fotográfica, com uma objetiva constituída por uma lente delgada de 10 cm de distância focal, produz uma imagem, sobre um filme de $8,0 \times 8,0 \text{ cm}^2$. É utilizada para fotografar documentos situados a uma distância de 60 cm da objetiva.

23. A que distância da objetiva se encontra o filme?
24. Quais são as dimensões do maior documento que se pode fotografar com essa câmara nas condições descritas acima?

O enunciado seguinte refere-se às questões 25 e 26.

Determinada massa de uma substância, inicialmente no estado sólido, encontra-se num recipiente. Um elemento aquecedor, que lhe fornece uma potência constante, é ligado no instante $t = 0$ e desligado num certo instante. O gráfico abaixo indica a temperatura T da substância, em função do tempo.

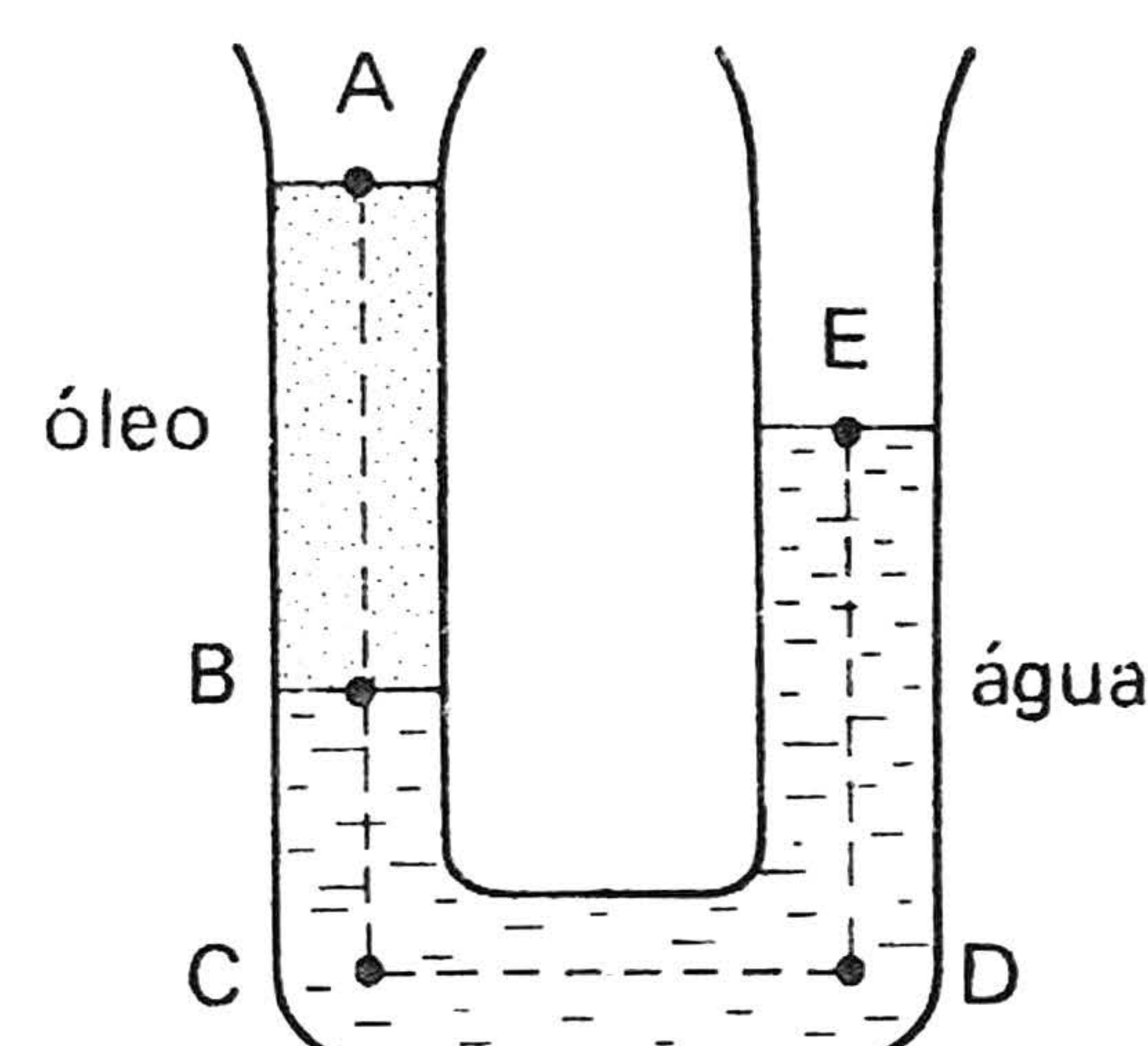


25. Em que instante o aquecedor foi desligado e em que intervalo de tempo a substância está totalmente sólida?

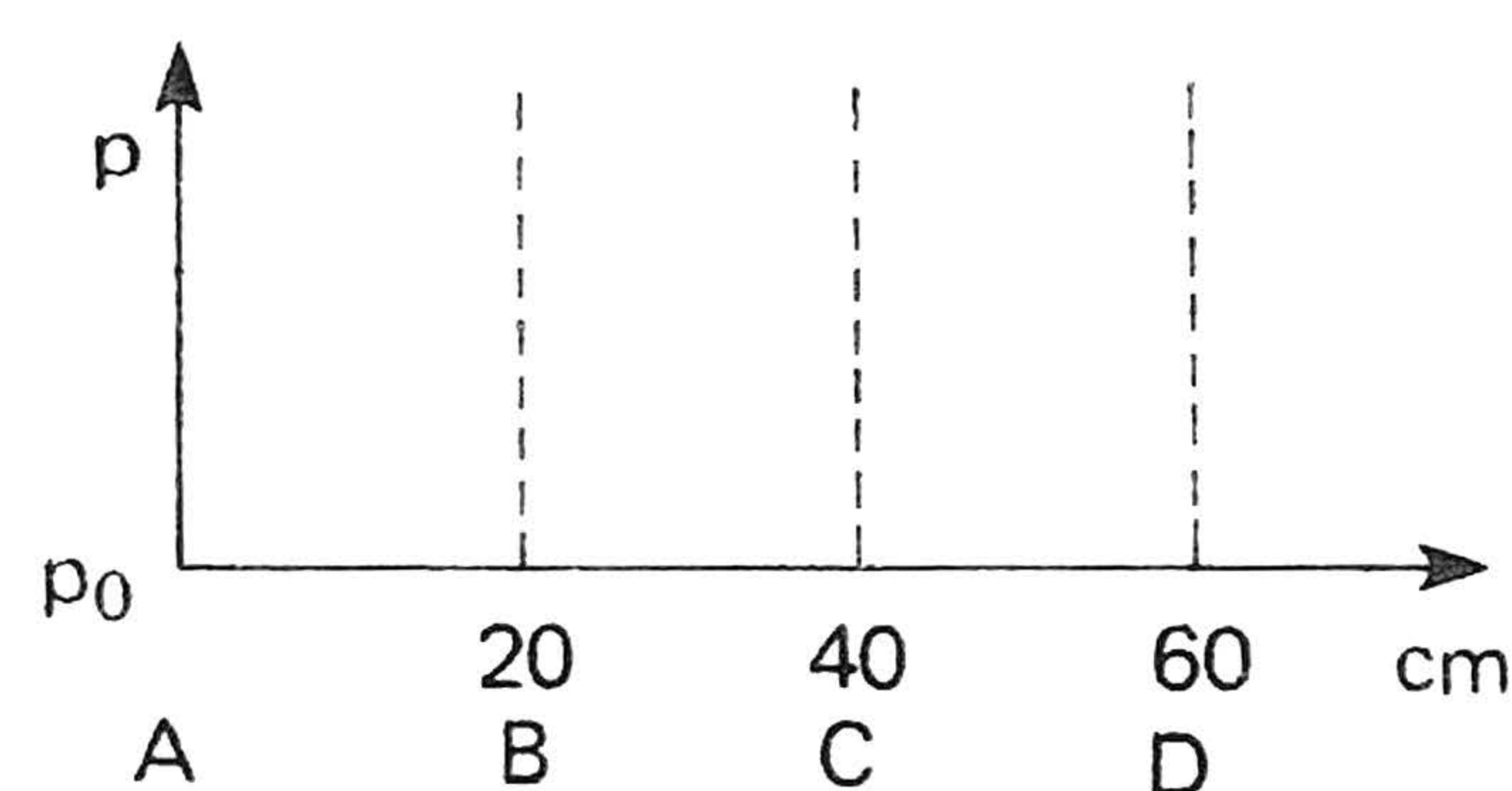
26. Descreva que fenômeno físico está ocorrendo no trecho BC e que fenômeno físico está ocorrendo no trecho EF.

O enunciado seguinte refere-se às questões 27 e 28.

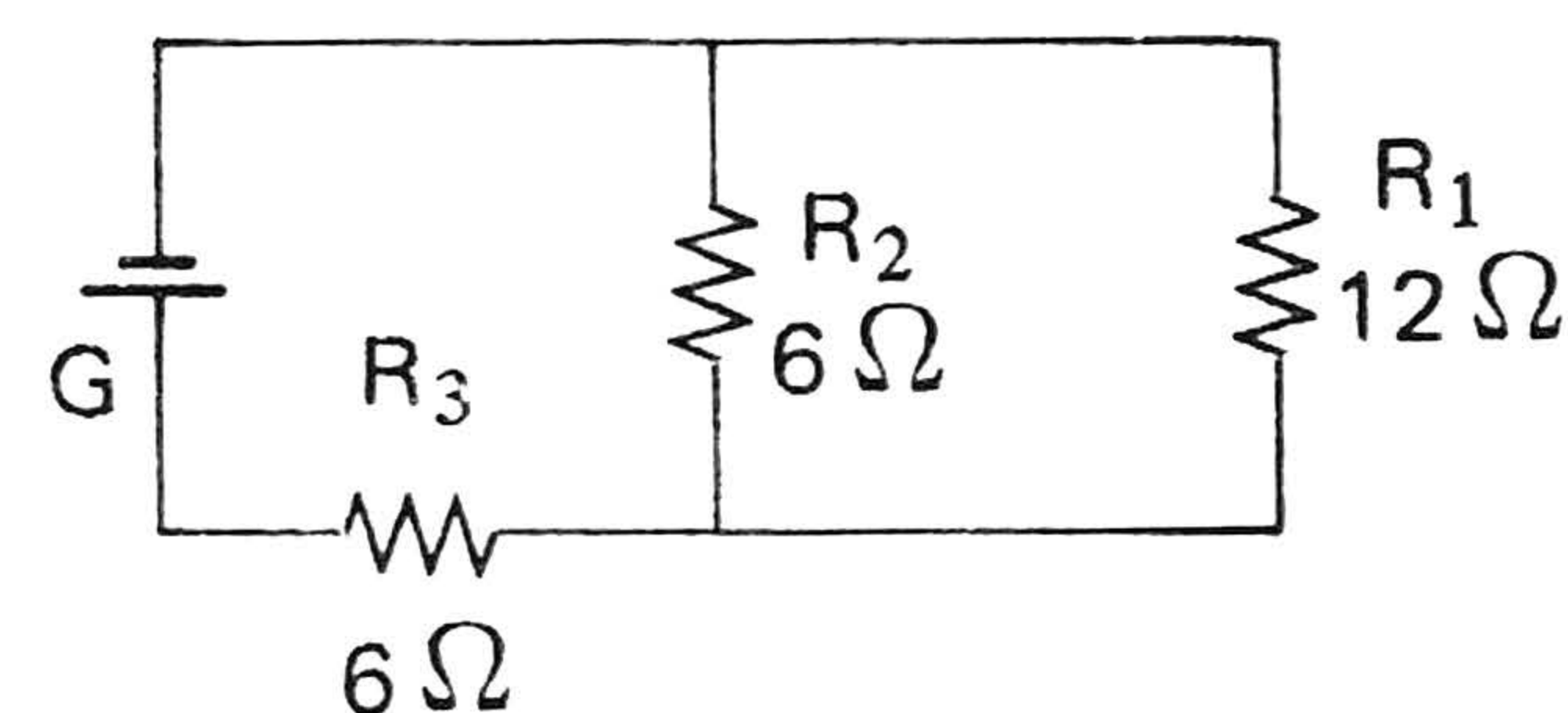
No tubo aberto representado na figura, as colunas de água e óleo encontram-se em equilíbrio. A razão entre as massas específicas do óleo e da água é $0,80$. p_0 é a pressão atmosférica. $AB = BC = CD = 20 \text{ cm}$.



27. Determine a altura DE.
28. Copie, na folha de prova, a figura ao lado e construa um gráfico qualitativo da pressão p no líquido em função da distância, ao longo do caminho ABCD.

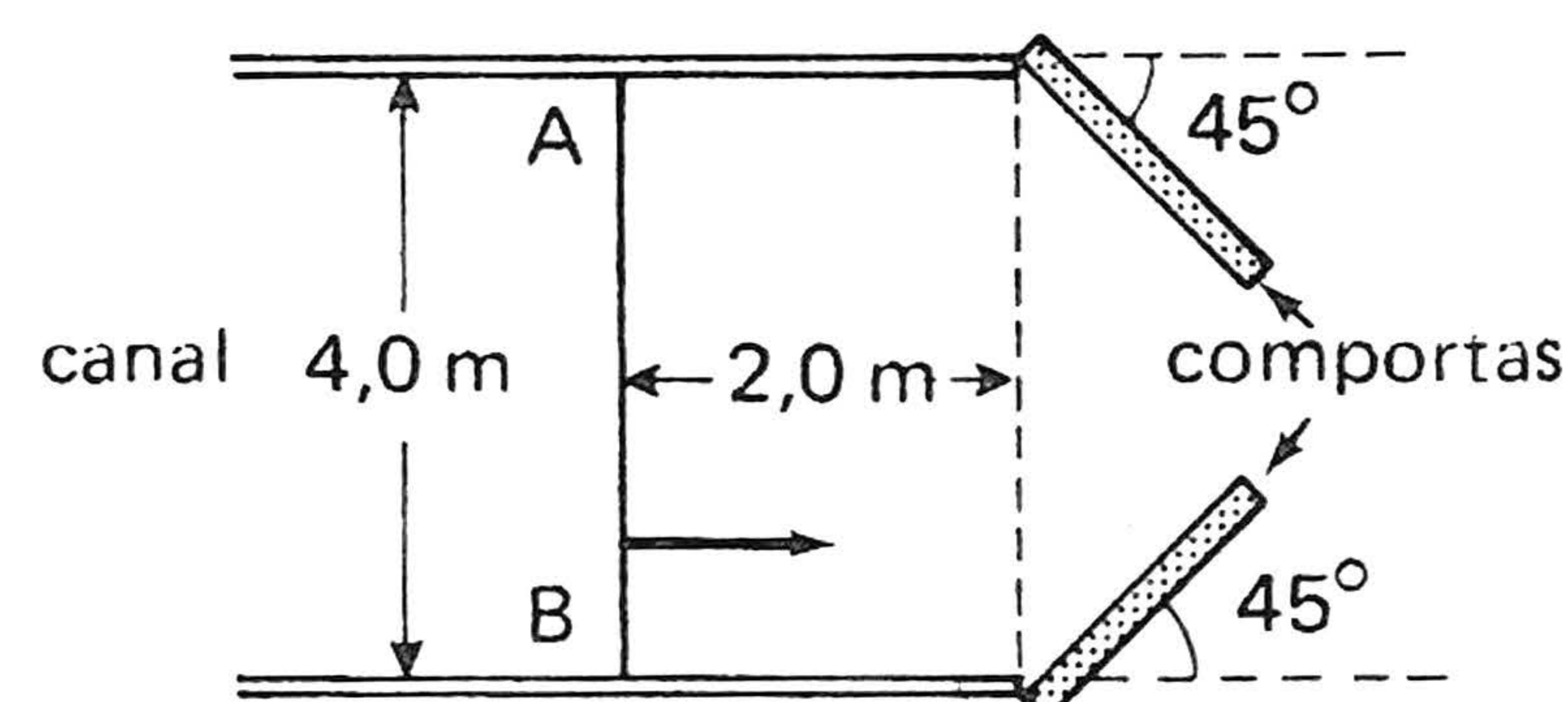


29. Um circuito é formado por três resistores e um gerador ideal G de força eletromotriz igual a 90 V , como indica a figura.



- a) Qual o valor da intensidade de corrente no gerador?
- b) Qual o valor da intensidade de corrente no resistor R_1 ?

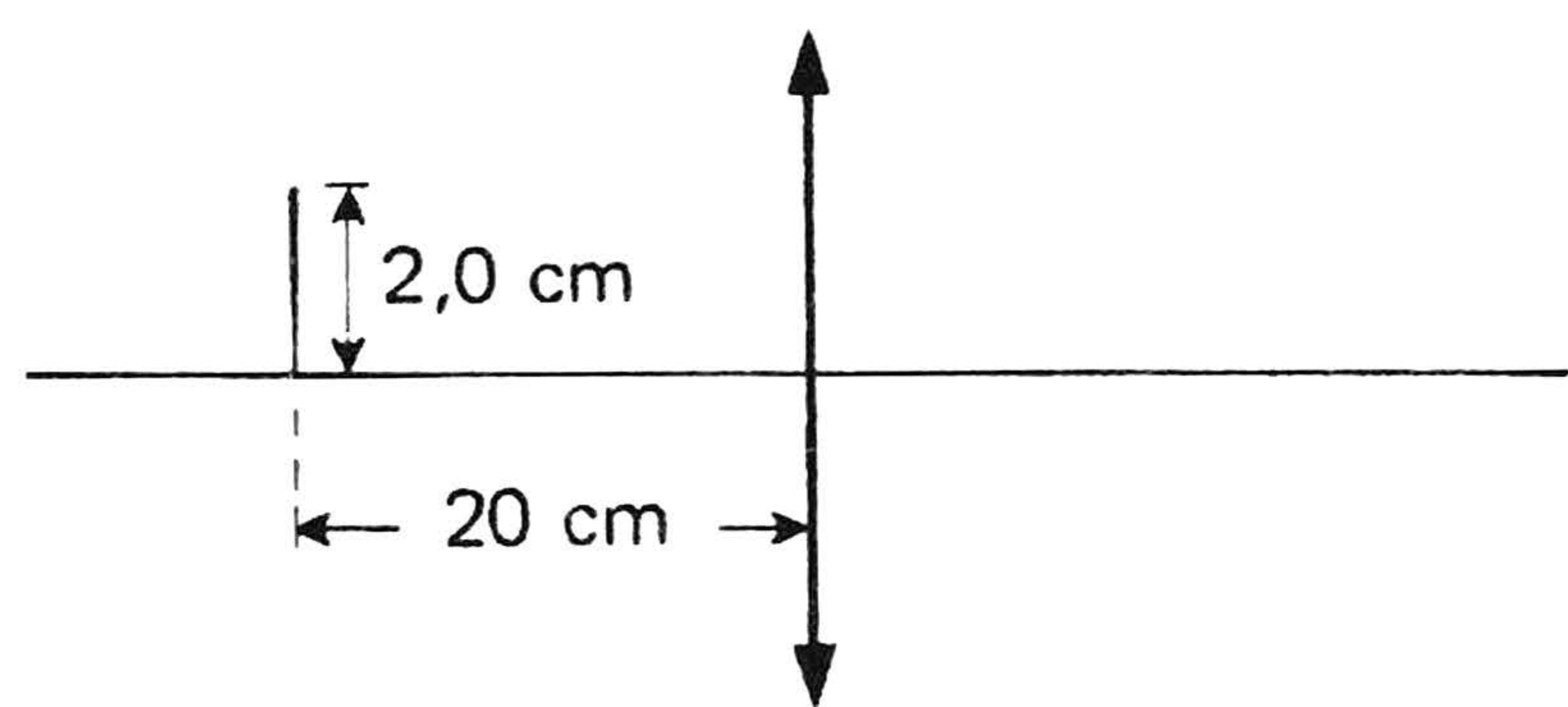
30. Um canal de navegação de $4,0 \text{ m}$ de largura tem suas comportas semi-abertas, como está indicado na figura. Ondas planas propagam-se na superfície da água do canal, com velocidade igual a $2,0 \text{ m/s}$. Considere uma crista AB, na posição indicada na figura, no instante $t = 0$.



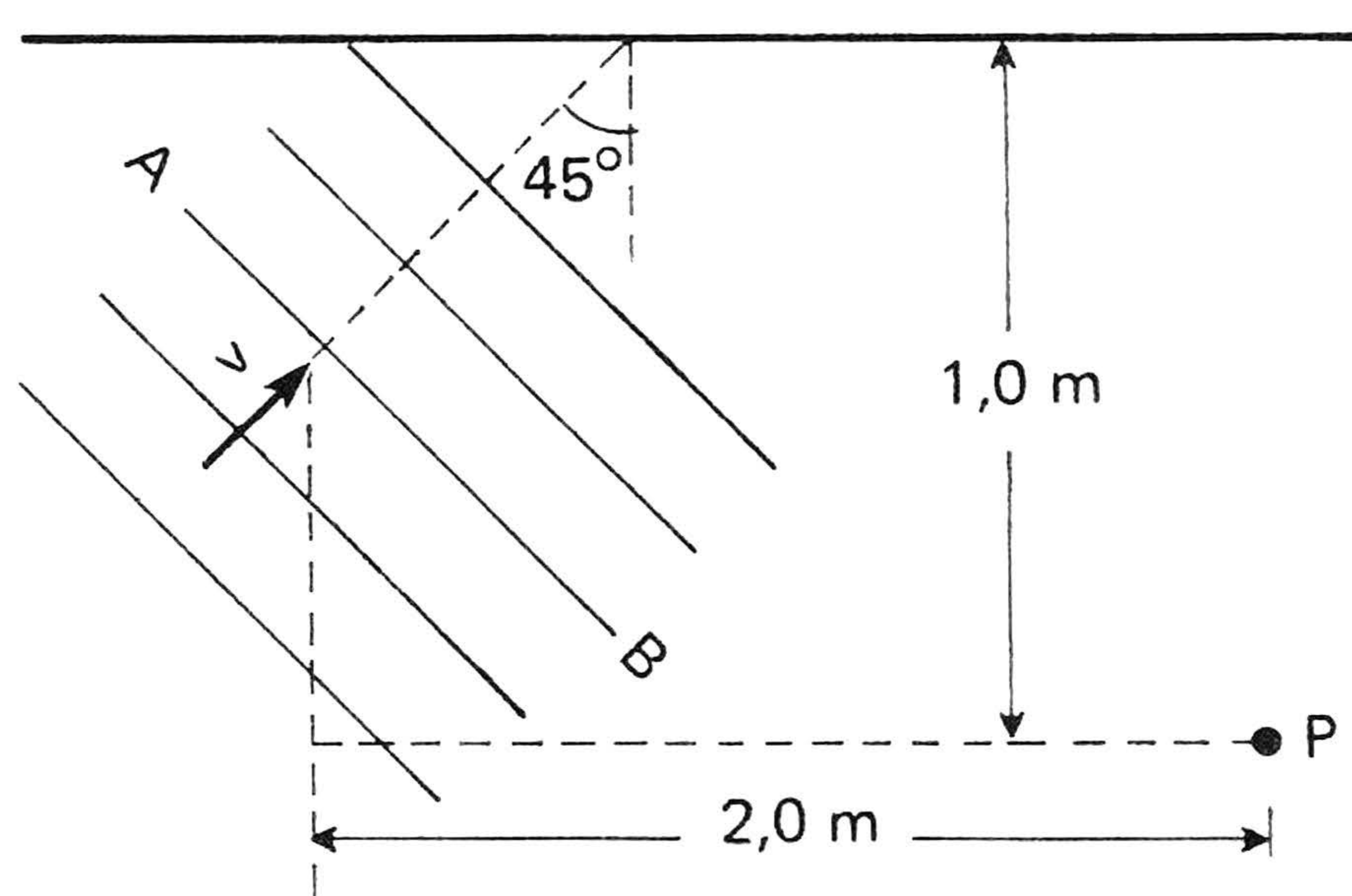
Esboce a configuração dessa crista depois de decorridos $1,5 \text{ s}$, indicando a distância, em metros, entre seus extremos A' e B' , nesta configuração (despreze efeitos de difração).

O enunciado seguinte refere-se às questões 21 e 22.
Uma pedra de 0,20 kg é abandonada de uma altura de 3,2 m, em relação ao solo, num local em que $g = 10 \text{ m/s}^2$.

21. Qual é a velocidade da pedra ao atingir o solo?
22. a) Qual a energia potencial quando a pedra está na altura em que foi abandonada?
b) Qual a energia cinética da pedra ao atingir o solo?
23. Determine a dimensão e a posição da imagem de um alfinete de 2,0 cm de altura, que se obtém com uma lente convergente de distância focal igual a 10 cm, colocado como indica a figura.



24. Ondas planas propagam-se na superfície da água com velocidade igual a 1,4 m/s e são refletidas por uma parede plana vertical, onde incidem sob o ângulo de 45° . No instante $t = 0$, uma crista AB ocupa a posição indicada na figura.
- a) Depois de quanto tempo essa crista atingirá o ponto P, após ser refletida na parede?
- b) Esboce a configuração dessa crista quando passa por P.

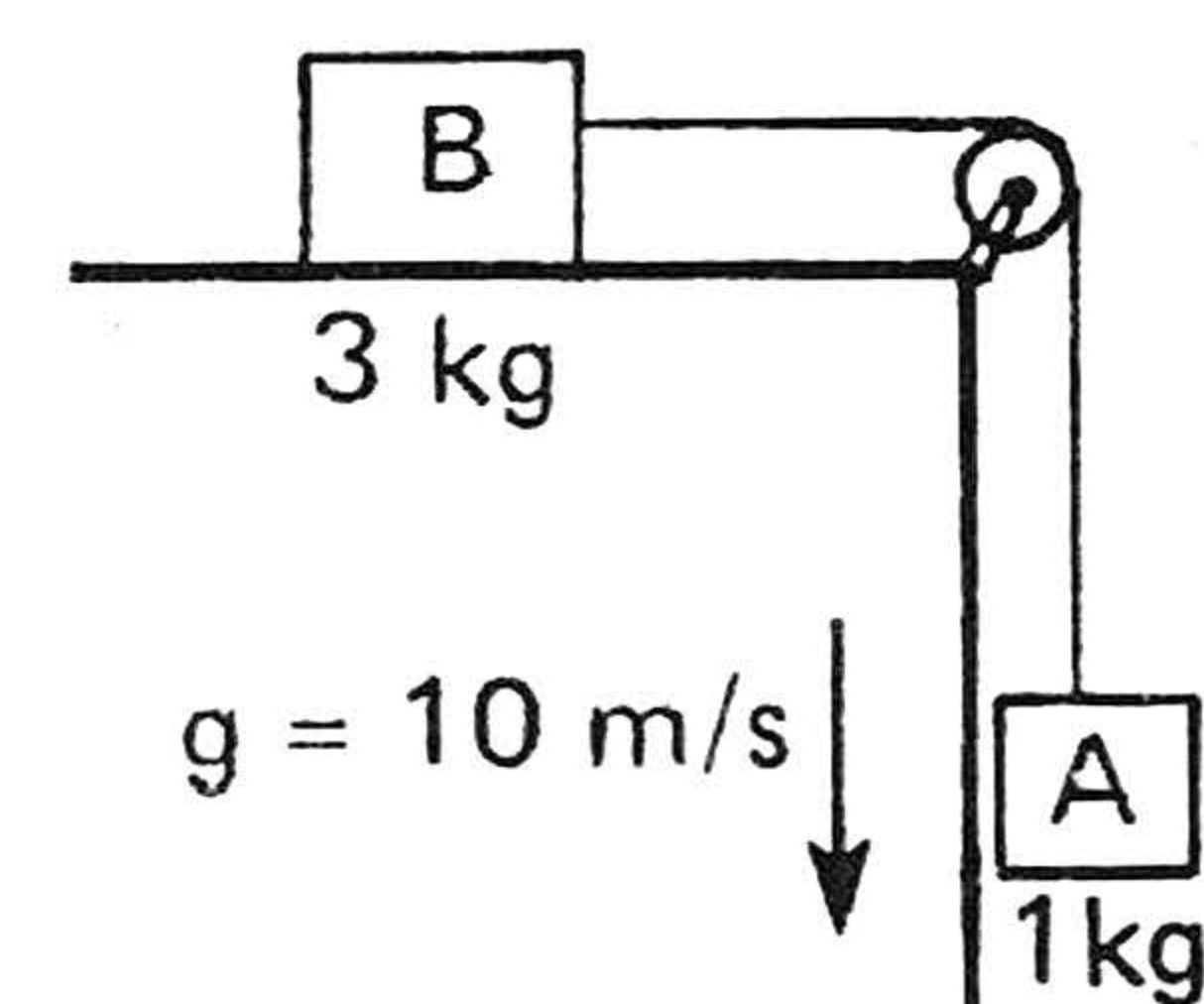


O enunciado seguinte refere-se às questões 25, 26 e 27.

Uma pequena bola de ferro de 0,4 kg descreve uma circunferência de 0,80 m de raio, sobre um plano horizontal, sem atrito, com frequência constante, dando três voltas por segundo. O objeto é mantido em sua trajetória por uma corda horizontal.

25. a) Qual a velocidade da bola?
b) Qual a energia cinética da bola?
26. a) Qual a intensidade da força com que a corda age sobre a bola?
b) Qual o trabalho realizado por essa força enquanto a bola descreve metade da circunferência?

27. a) Qual o valor do módulo da quantidade de movimento do objeto nesse movimento?
b) Qual o módulo da variação da quantidade de movimento quando a bola descreve metade da circunferência?
28. Um cordão de lâmpadas decorativas contém 20 lâmpadas de 5 W ligadas em série à rede de 110 V. Uma das lâmpadas queimou e vai ser substituída por um pedaço de fio metálico. Determine a resistência desse pedaço de fio, para que o brilho das lâmpadas acesas continue igual ao anterior.
29. Dois móveis A e B estão ligados por um fio flexível, como mostra a figura, e movem-se sob a ação da gravidade e sem atrito. Determine a aceleração do conjunto.



30. A combustão de 1,0 kg de óleo libera 10.000 kcal (quilo calorias). Dispõe-se de 1,0 kg de óleo para aquecer 500 kg de água, inicialmente a 0°C . Que temperatura final será atingida, supondo que não há perda de energia? (calor específico da água = $1,0 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$)

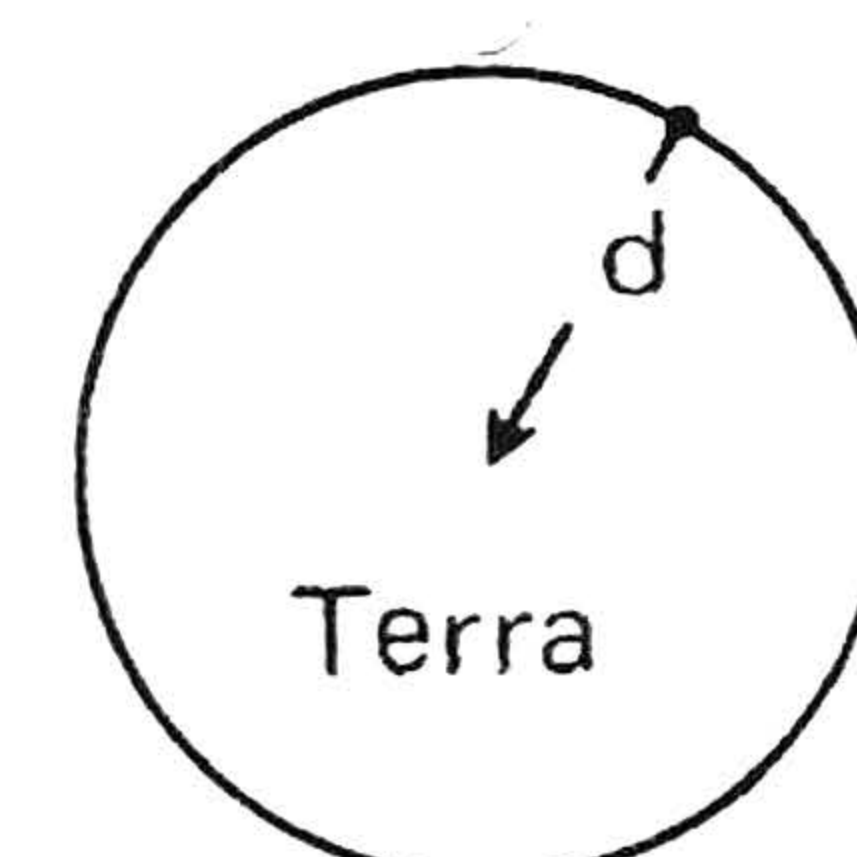
O enunciado seguinte refere-se às questões 31 e 32.
A força de atração gravitacional entre a Terra e um objeto O é proporcional às massas m_T e m_O e inversamente proporcional ao quadrado da distância d , entre o centro da Terra e do objeto; a constante de proporcionalidade é chamada constante de gravitação universal e indicada por G

$$F = G \frac{m_T m_O}{d^2}$$

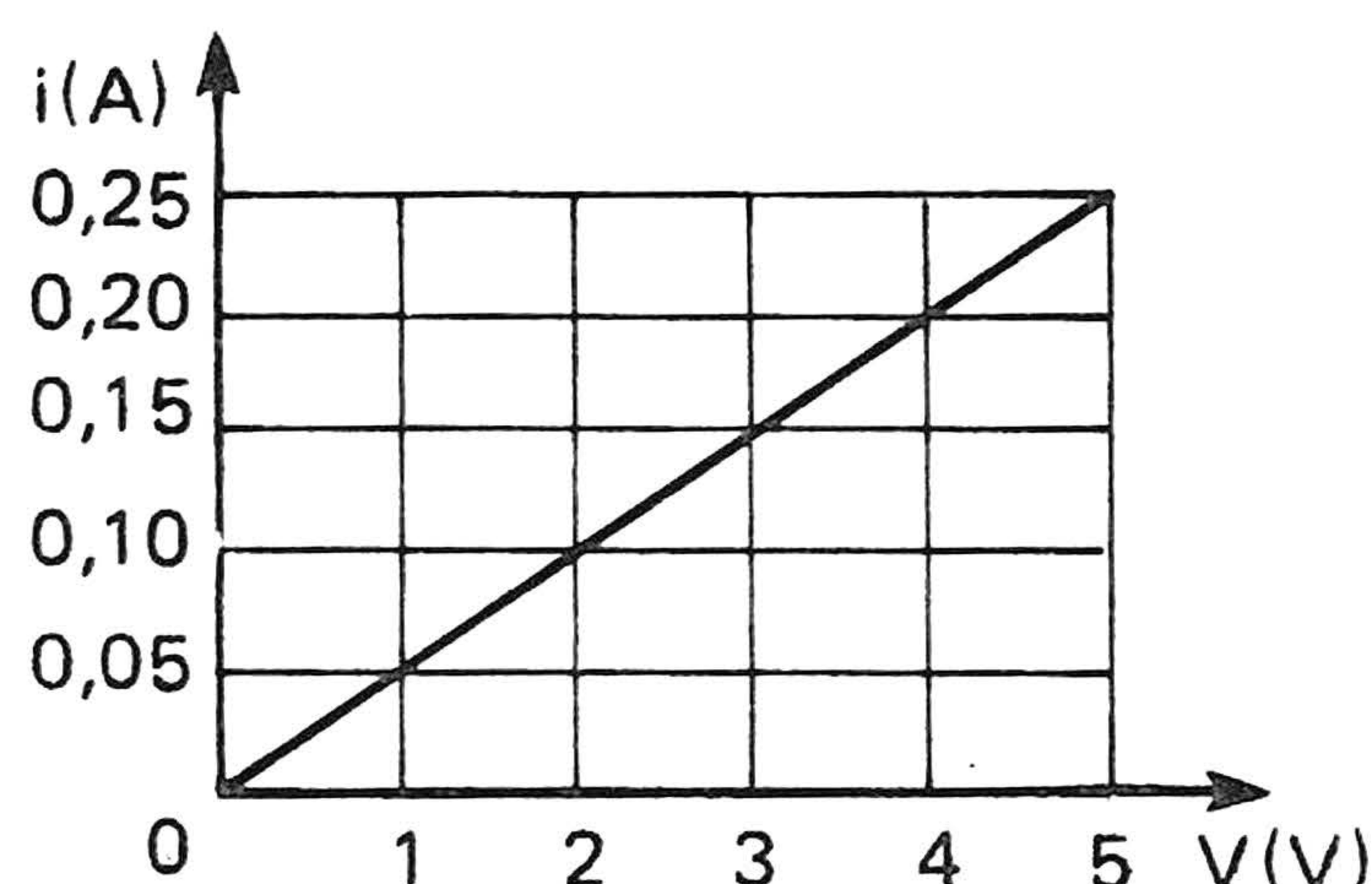
Se o objeto estiver próximo da superfície da Terra, a distância d pode ser considerada igual ao raio da Terra e a força gravitacional sobre o objeto pode ser considerada igual ao seu peso $m_O \cdot g$.

Utilize os dados:

raio da Terra	$R_T \cong 6 \cdot 10^6 \text{ m}$
massa da Terra	$m_T \cong 5 \cdot 10^{24} \text{ kg}$
aceleração da gravidade	$g \cong 10 \text{ m/s}^2$



31. Calcule o valor aproximado de G .
32. Se o objeto O fosse abandonado a $12 \cdot 10^6$ m ($\sim 2 R_T$) do centro da Terra, qual seria sua aceleração inicial?
33. Para obter-se o valor de uma resistência R , montamos um circuito em que são medidas a diferença de potencial entre seus extremos e a corrente elétrica correspondente que a percorre. Com esses valores obtém-se o gráfico abaixo.



Determine o valor da resistência R .

34. Um corpo de massa igual a 20 kg está em repouso sobre um plano horizontal sem atrito. Uma força F , constante, agindo por um espaço d faz com que o corpo adquira uma velocidade de 8,0 m/s. Determine a velocidade adquirida por um corpo de massa igual a 10 kg, submetido à ação de uma força igual a F , nesse mesmo espaço d .

O enunciado seguinte refere-se às questões 35 e 36.

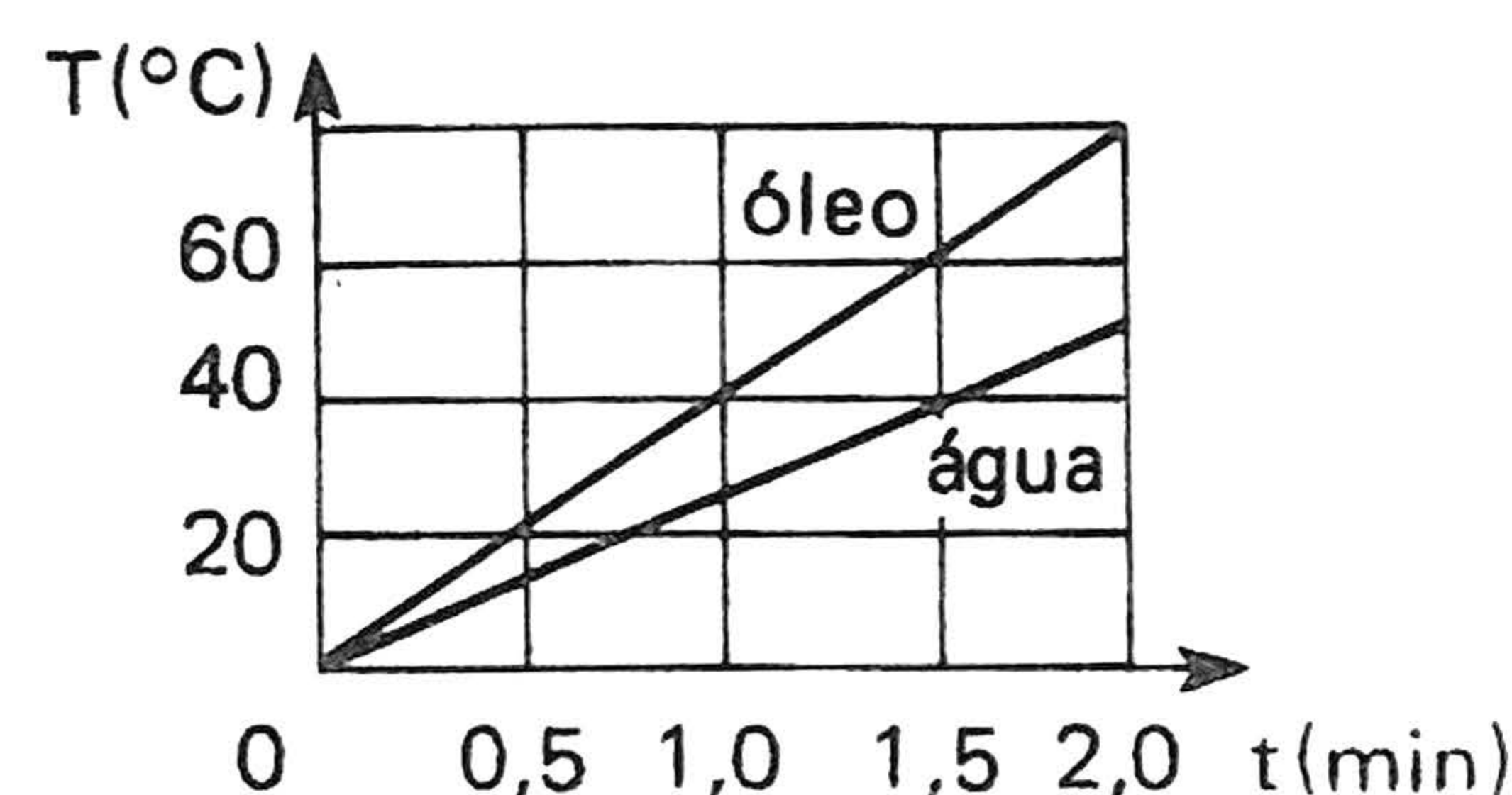
Um objeto de pequenas dimensões, com carga elétrica $-q$, cria um potencial igual a 1 000 V num ponto A , a uma distância de 0,10 m (considerando-se nulo o potencial no infinito).

35. Determine o valor do campo elétrico no ponto A .
36. Determine o valor do potencial e do campo elétrico num ponto B que dista 0,20 m do objeto.

O enunciado seguinte refere-se às questões 37 e 38.

Para aquecer 500 g de água e 500 g de óleo utilizam-se dois recipientes iguais e de massa desprezível colocados simultaneamente (em $t = 0$) sobre bicos de bunsen iguais. As temperaturas são medidas para

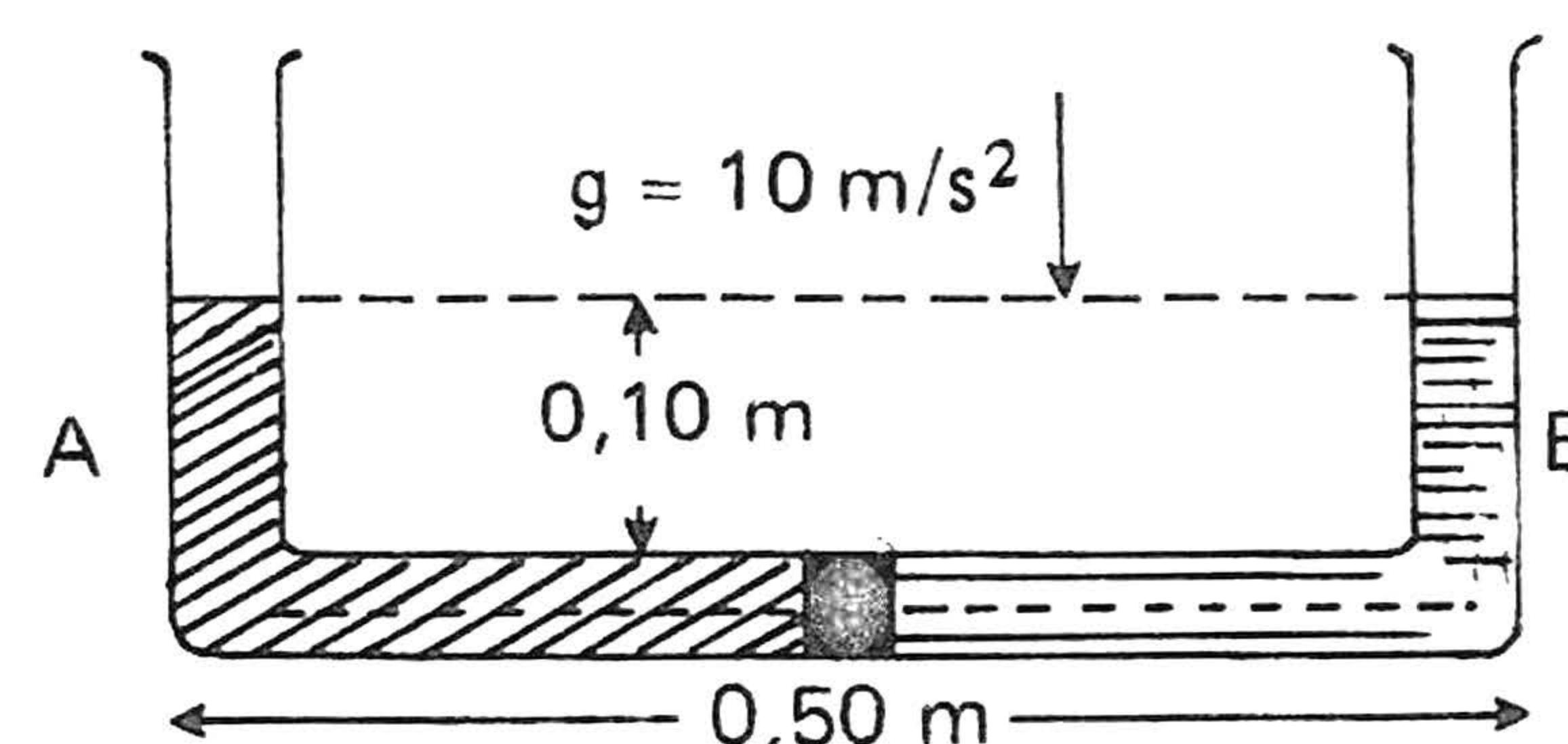
os dois líquidos obtendo-se o seguinte gráfico, em função do tempo: (calor específico da água = $1,0 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$)



37. a) Quais as temperaturas da água e do óleo no instante $t = 1,5$ min?
b) Qual dos líquidos tem maior calor específico? Justifique.
38. a) Qual a razão entre os calores específicos da água e do óleo?
b) Qual o calor específico do óleo?

O enunciado seguinte refere-se às questões 39 e 40.

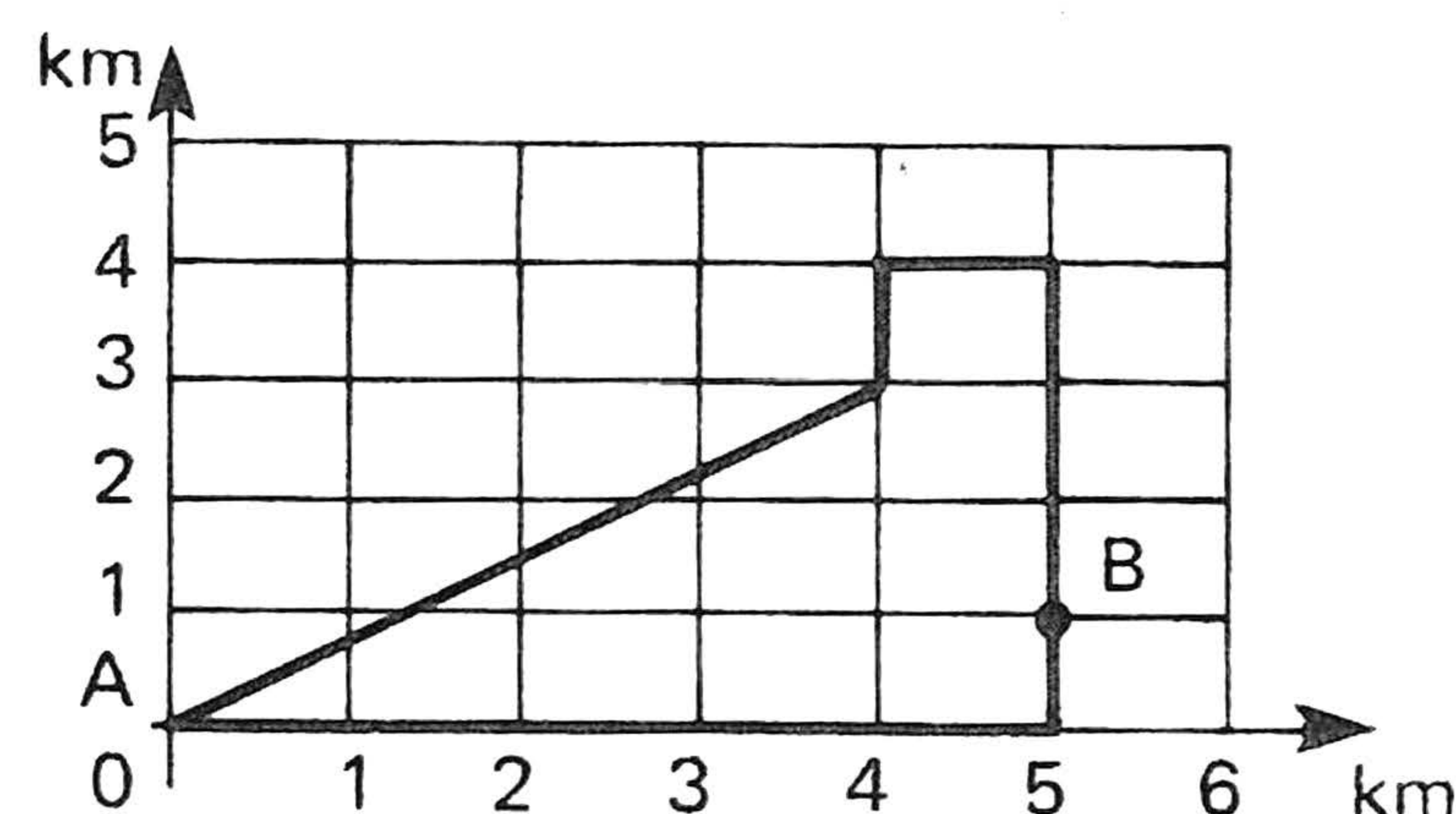
Um tubo em forma de U, de seção circular constante e igual a 10^{-4} m^2 ($= 1 \text{ cm}^2$), contém dois líquidos diferentes A e B , separados por um objeto leve, inicialmente preso por um pino, e que impede a mistura dos líquidos, como mostra a figura. As densidades dos líquidos são: $\rho_A = 1\,200 \text{ kg/m}^3$ e $\rho_B = 400 \text{ kg/m}^3$.



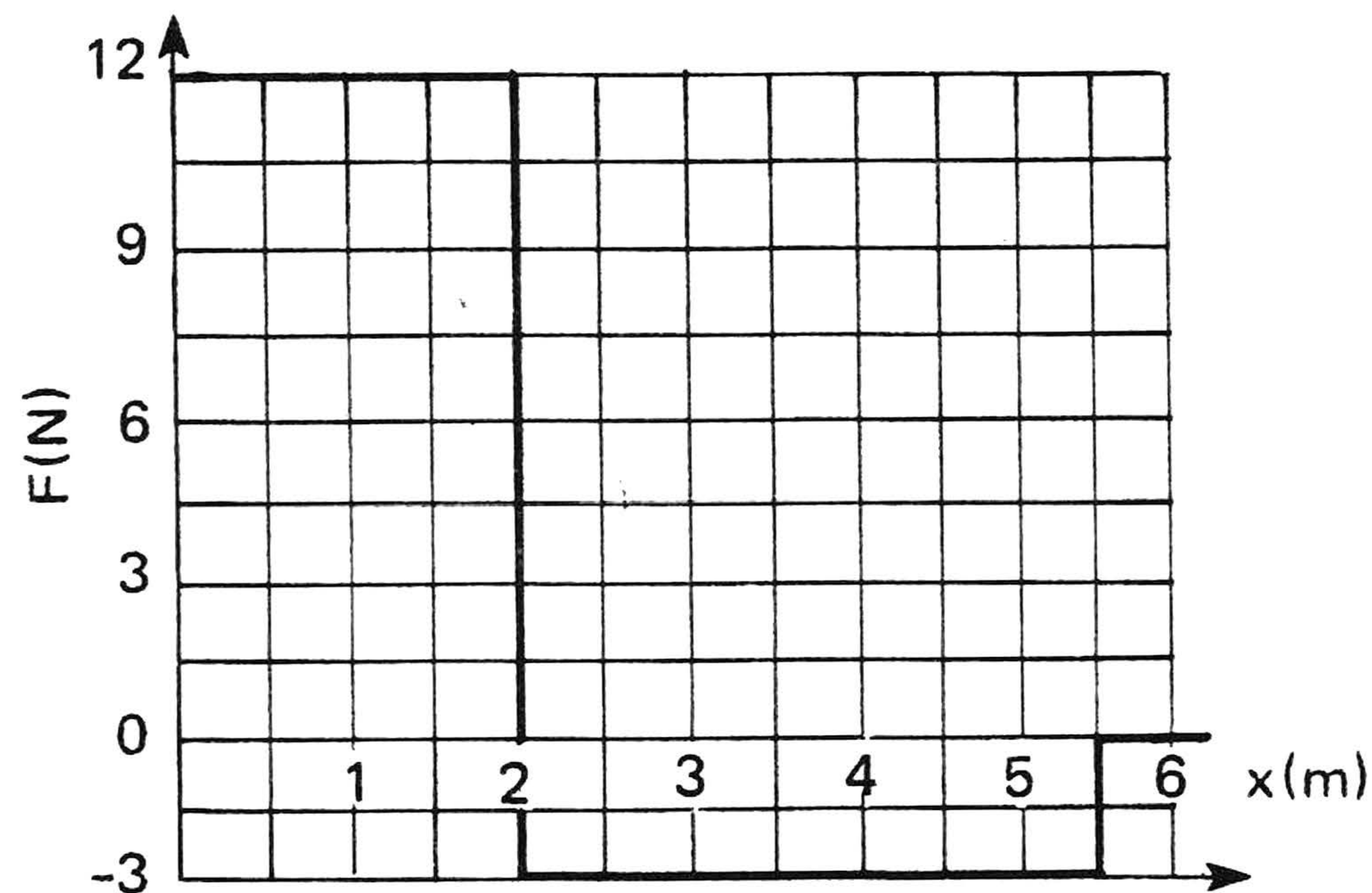
39. Qual a intensidade da resultante das forças que os líquidos exercem sobre o objeto?
40. Retirando-se o pino, o objeto poderá deslocar-se livremente e sem atrito, até estabelecer-se o equilíbrio. Determine as alturas dos líquidos quando o sistema atingir o equilíbrio.

FÍSICA – 1977 (3º EXAME)

1. A figura representa a trajetória de um caminhão de entregas que parte de A , vai até B e retorna a A . No trajeto de A a B o caminhão mantém uma velocidade média de 30 km/h; na volta, de B até A , gasta 6 minutos. Qual o tempo gasto pelo caminhão para ir de A até B ? Qual a velocidade média do caminhão quando vai de B até A , em (km/h)?



O enunciado seguinte refere-se às QUESTÕES 2 e 3.

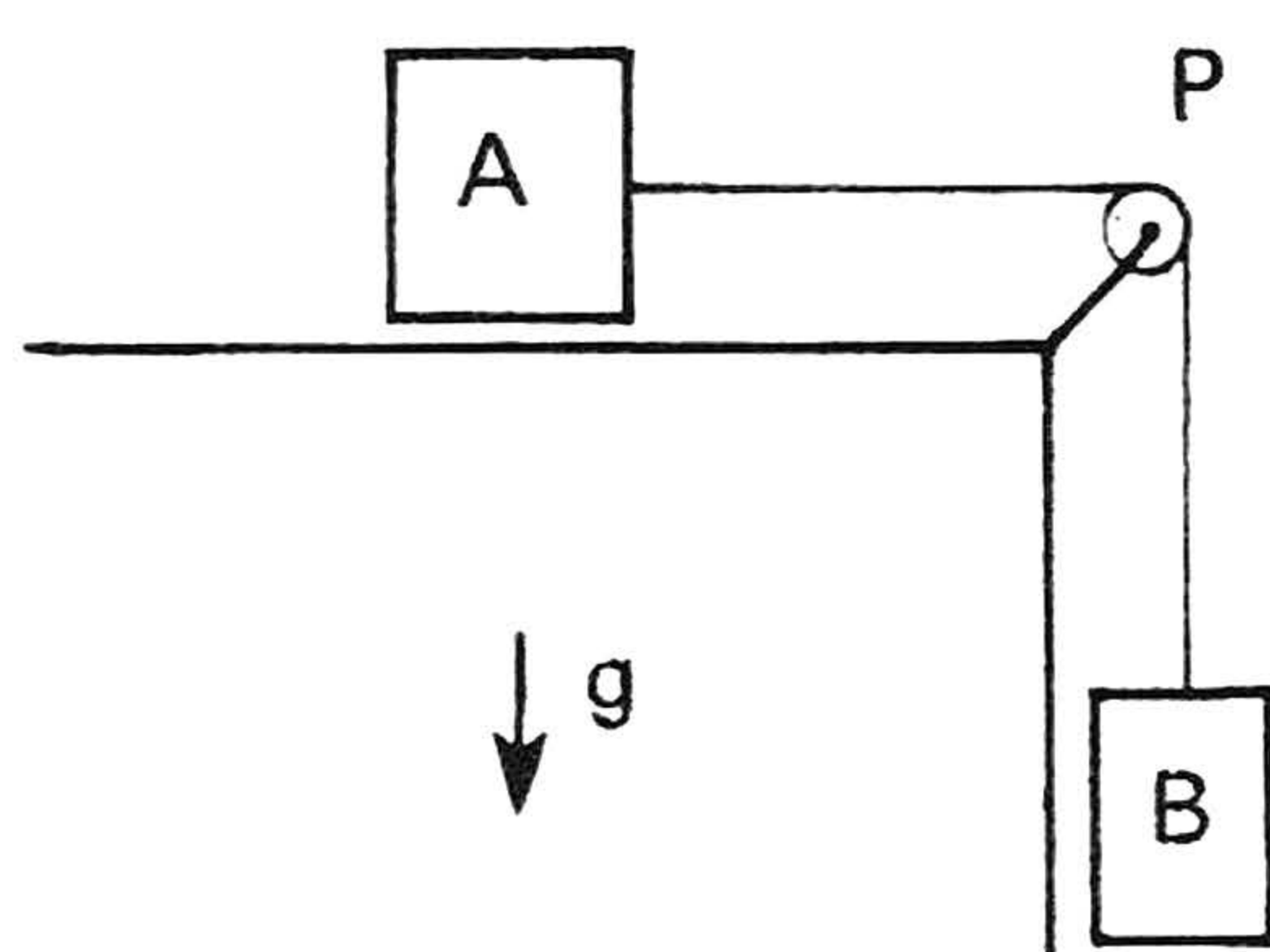


O gráfico representa a força aplicada a um móvel de massa $m = 3 \text{ kg}$, em função da posição, ao longo do eixo dos x . A força age na direção do eixo do x ; e é positiva quando seu sentido é o mesmo de x crescente.

Abandona-se o móvel em $x = 0$ com velocidade nula.

2. Determinar o trabalho realizado pela força F quando o móvel se desloca do ponto $x = 0$ ao ponto $x = 2 \text{ m}$, e de $x = 0$ a $x = 6 \text{ m}$.
3. Determinar a velocidade do móvel quando passa pelo ponto $x = 2 \text{ m}$ e pelo ponto $x = 6 \text{ m}$.
4. Um planeta de massa m gira numa órbita circular ao redor de uma estrela de massa M , com velocidade de translação constante. Esboce graficamente esta situação, identificando as direções e sentidos das forças que agem sobre o planeta e sobre a estrela, indicando a relação entre os módulos dessas forças. (Considerar $m \ll M$).

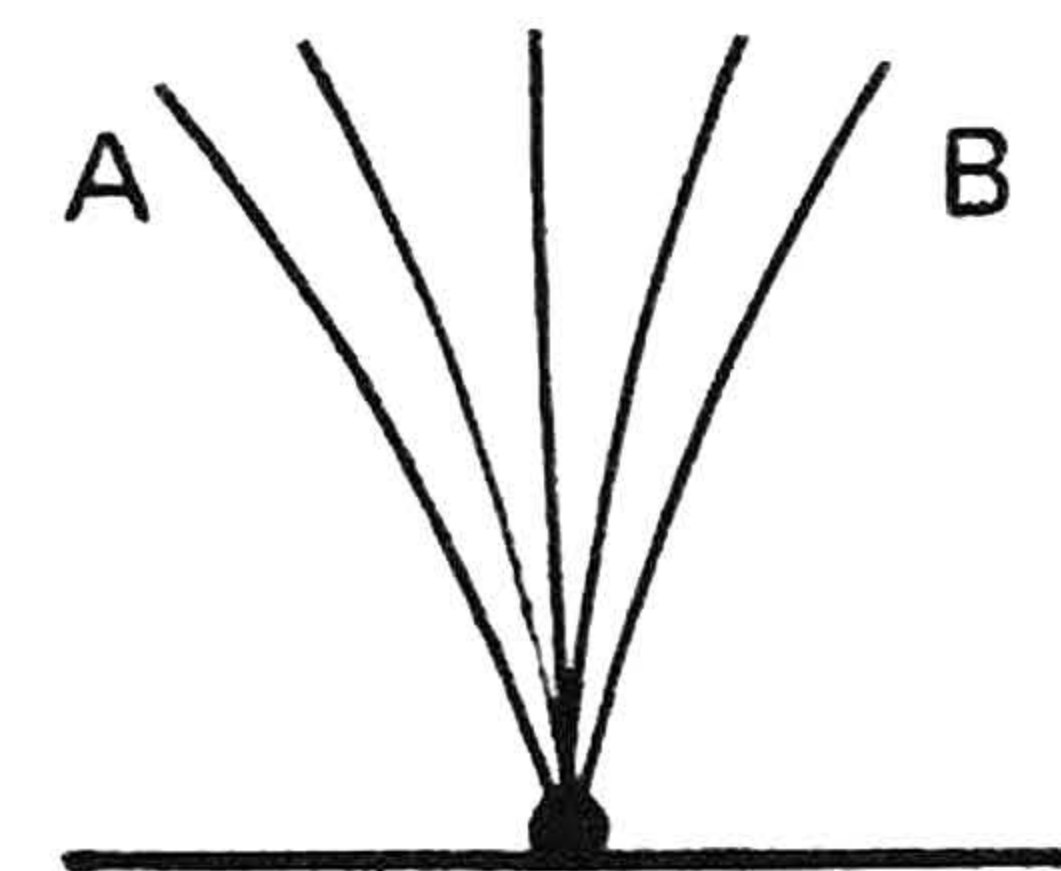
O enunciado seguinte refere-se às QUESTÕES 5 e 6.



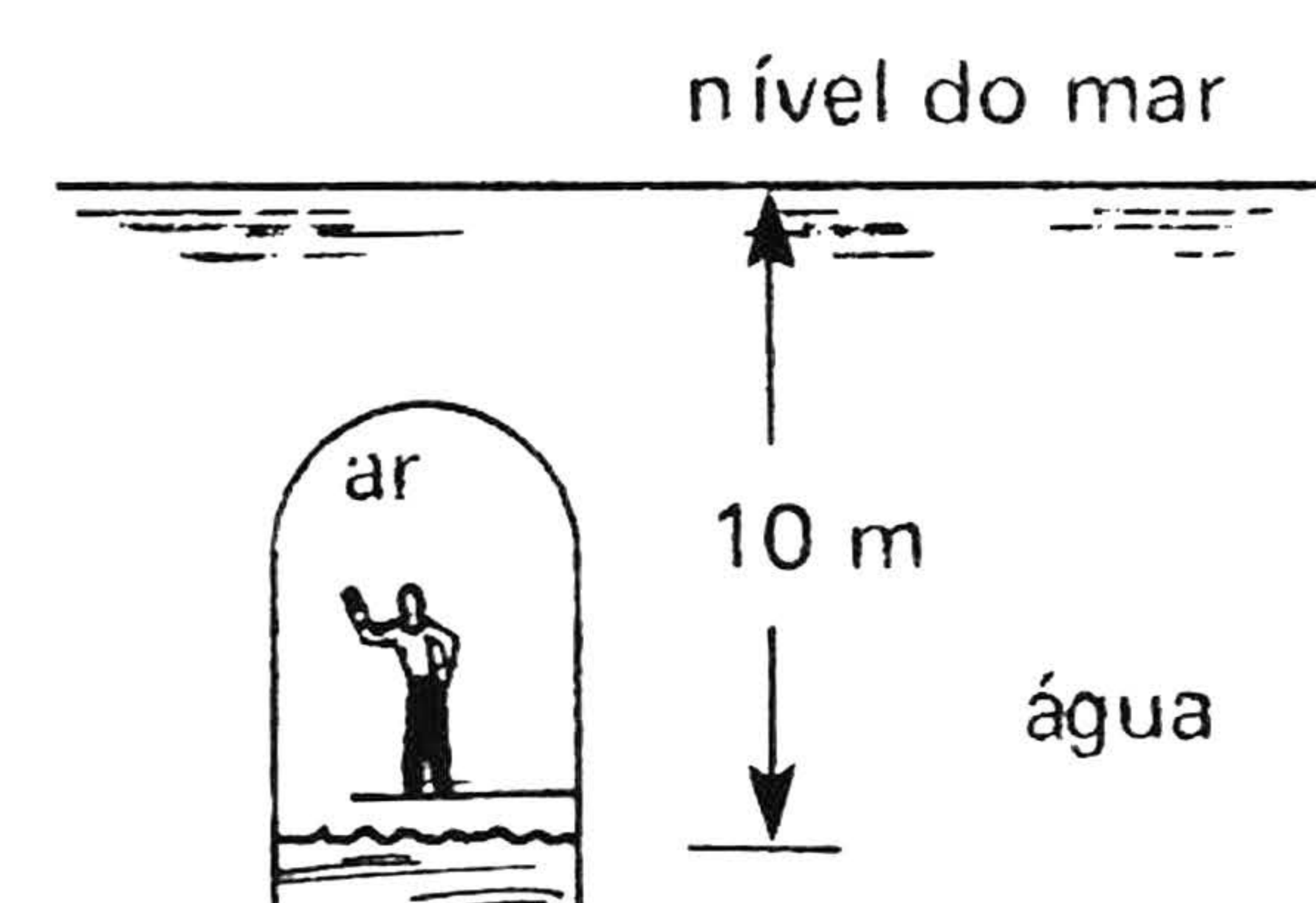
A figura representa dois corpos, A e B ligados entre si por um fio flexível que passa por uma polia P . Despreze atritos, a massa do fio e da polia. Sabe-se que a tensão no fio é 5 N , e a massa do corpo A , 2 kg .

5. Qual a aceleração do sistema e a massa do corpo B ?
6. Determinar o módulo, a direção e o sentido da resultante das forças exercidas pelo fio sobre a polia.
7. Um projétil com massa de 50 g , animado de uma velocidade de 700 m/s , atinge um bloco de madeira com massa de 450 g , inicialmente em repouso sobre uma superfície horizontal, lisa e sem atrito. A bala aloja-se no bloco após o impacto. Qual a velocidade final adquirida pelo conjunto?

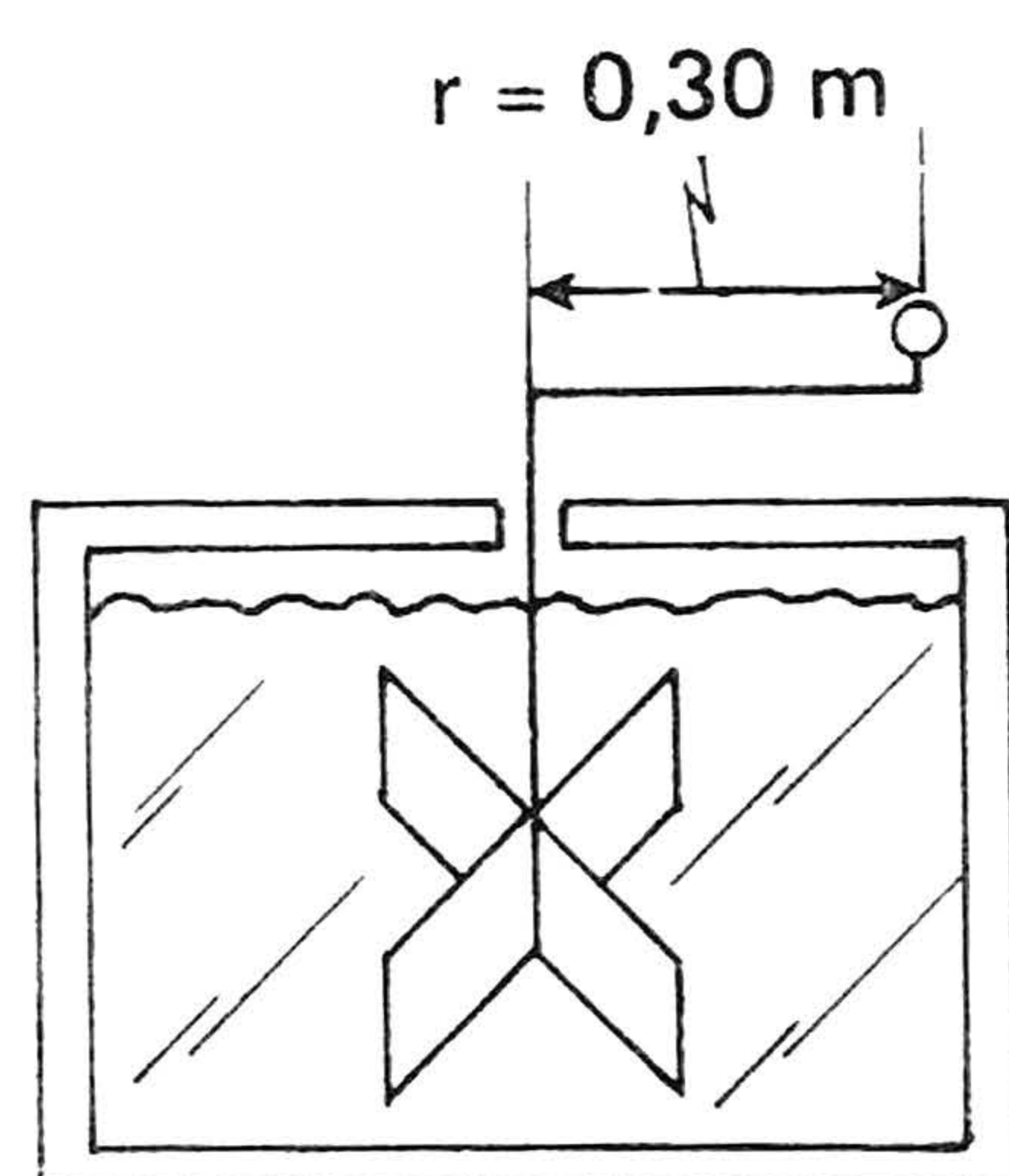
8. Um pequeno objeto de massa m e volume v é abandonado no ar, de uma altura h , acima da superfície de um líquido. Observa-se que após penetrar no líquido, o objeto atinge uma profundidade $2h$ abaixo da superfície do líquido. A massa específica do líquido vale $\rho_l = 1,0 \text{ g/cm}^3$. Qual o valor da massa específica ρ_o do objeto? (Desprezar os efeitos decorrentes da viscosidade do ar e do líquido, bem como a massa específica do ar.) (Sugestão: considere a conservação da energia.)
9. Imagine que o valor da atração gravitacional que age sobre objetos próximos à superfície da Terra se reduz à metade. Cite um fenômeno, dispositivo ou máquina, que modificaria sua forma de operação ou funcionamento e caracterize brevemente a modificação que seria observada.
10. Uma lâmina metálica fina vibra como sugerido na figura. O tempo necessário para que a borda da lâmina vá de um extremo de oscilação a outro (pontos A e B) é $0,01 \text{ s}$, num lugar onde a velocidade do som é de 350 m/s . Qual a frequência e o comprimento de onda do som emitido pela lâmina?



11. Um cubo de gelo à temperatura de $0,0^\circ\text{C}$ é colocado em um copo contendo 70 g de água a 20°C . Quando o sistema alcança o equilíbrio térmico, sua temperatura é $0,0^\circ\text{C}$. São dados: calor específico da água $1,0 \text{ cal} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$; calor específico do gelo, $0,55 \text{ cal} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$; e calor latente de fusão do gelo $80 \text{ cal} \cdot \text{g}^{-1}$. Determinar, desprezando as perdas, a massa de gelo que se fundiu no processo.
12. Uma pessoa, quando enche os pulmões ao nível do mar, inspira um volume de 1 litro de ar, com massa de aproximadamente $1,2 \text{ g}$. Esta mesma pessoa se instala em uma câmara a 10 m de profundidade, abaixo do nível do mar, conforme mostra a figura. Avalie a massa de ar inspirada por esta pessoa, no interior da câmara, quando enche os pulmões. Suponha que a massa específica da água do mar é aproximadamente $1,0 \text{ g/cm}^3$.

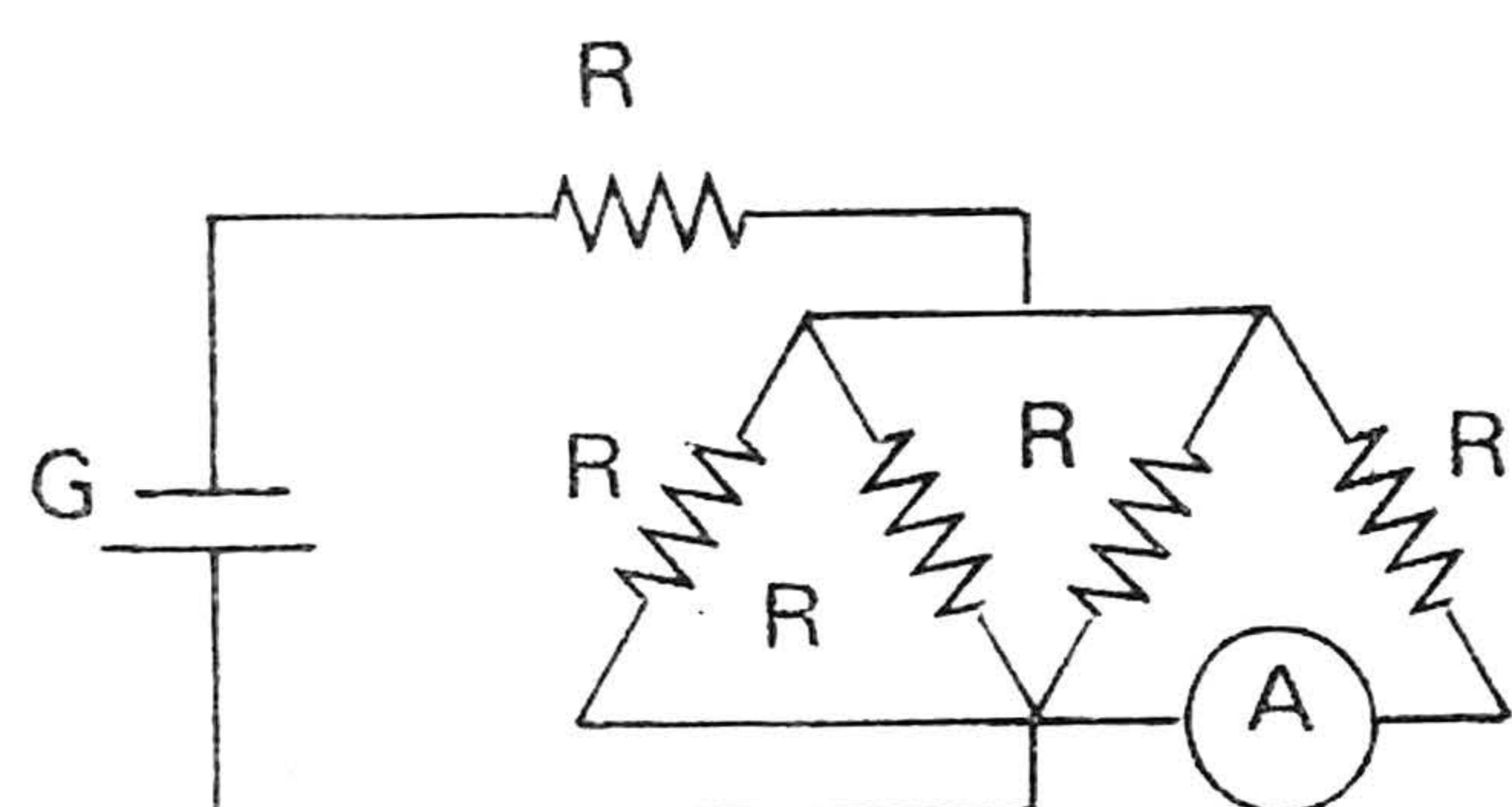


O enunciado seguinte refere-se às QUESTÕES 13 e 14.



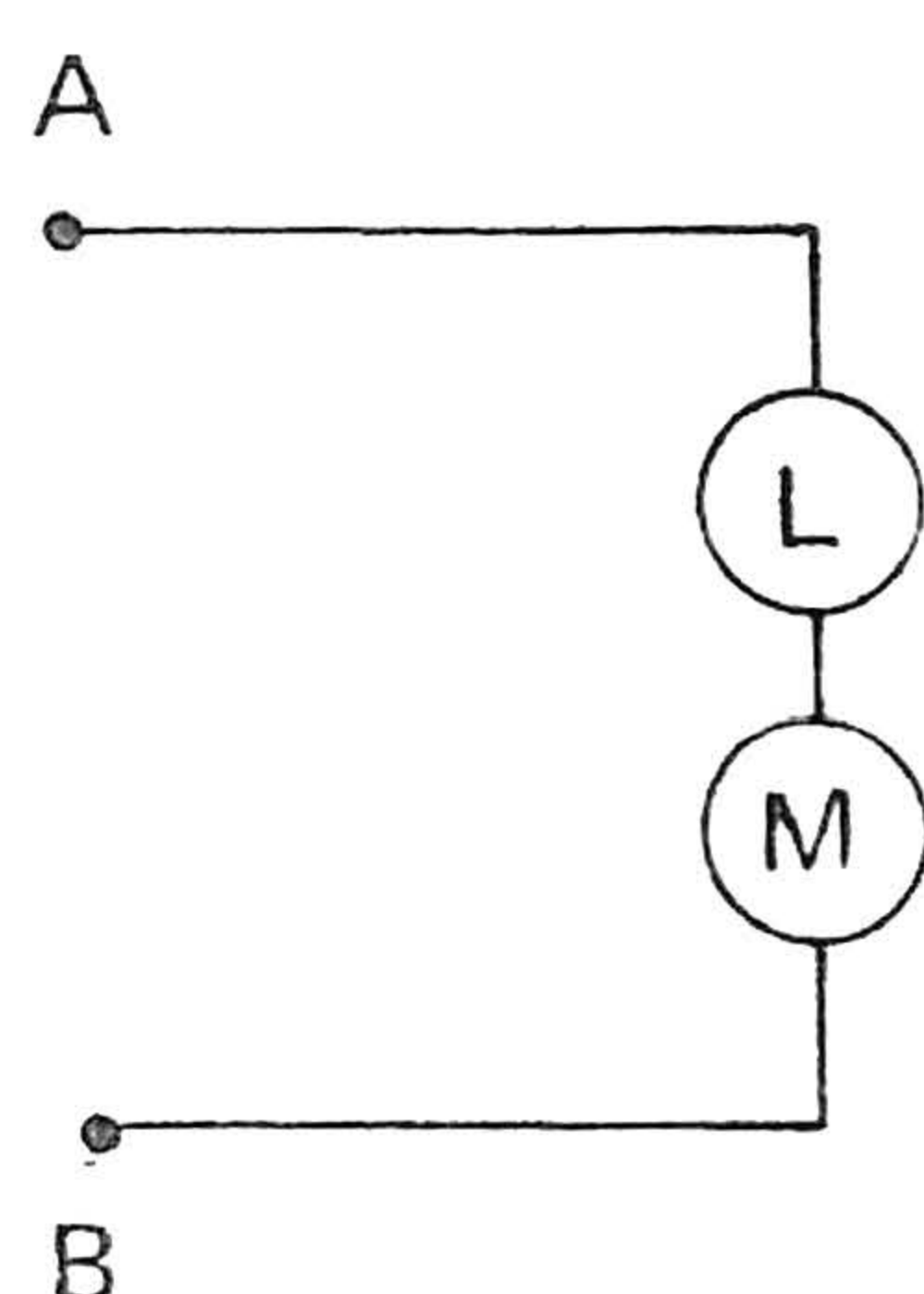
Num recipiente termicamente isolado ao meio ambiente estão 0,050 kg de água, inicialmente a 10°C . Girando-se a manivela de raio $r = 0,30\text{ m}$ até que sejam realizadas 10 000 voltas completas, realiza-se um trabalho de 100 joules sobre o líquido. Sabe-se que o calor específico da água vale aproximadamente $4\,000\text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot ^{\circ}\text{C}^{-1}$. (Desprezar as perdas e o calor gasto no aquecimento do recipiente.)

13. De quanto aumenta a temperatura da água?
14. Qual o valor aproximado do módulo da força tangencial aplicada à manivela?
15. Cinco resistores iguais, cada um com resistência $R = 100\text{ Ohms}$, são ligados a um gerador G de tensão constante $V_0 = 250\text{ Volts}$ conforme o circuito ao lado.



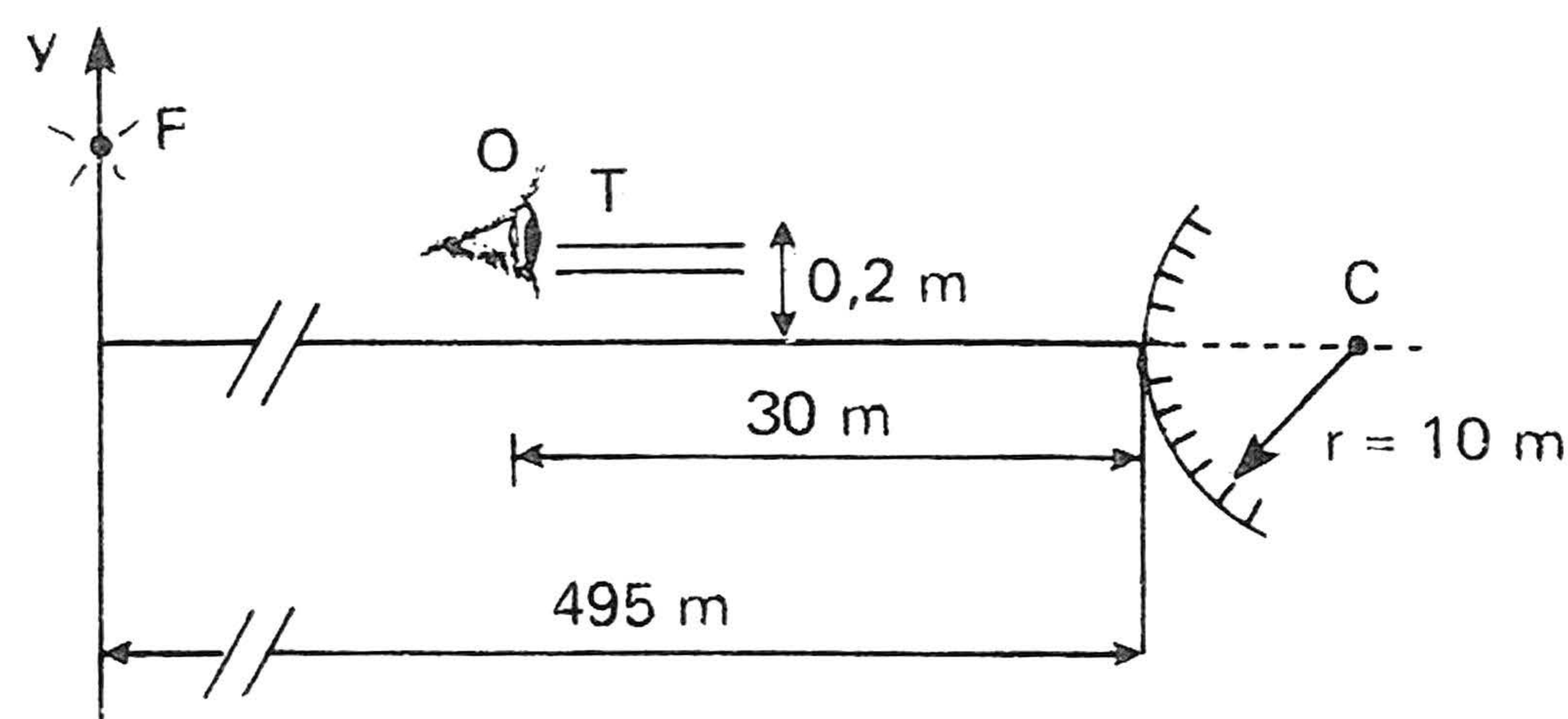
A é um amperímetro de resistência interna desprezível. Qual a corrente indicada por este instrumento?

16. Um circuito elétrico de corrente contínua é formado por uma lâmpada L de características nominais 100 V e 200 W , ligada em série a um motor M que consome uma potência de $1\,000\text{ W}$. Se a lâmpada está operando em seus valores nominais de potência e tensão, qual a corrente no circuito e qual a diferença de potencial entre os pontos A e B ?

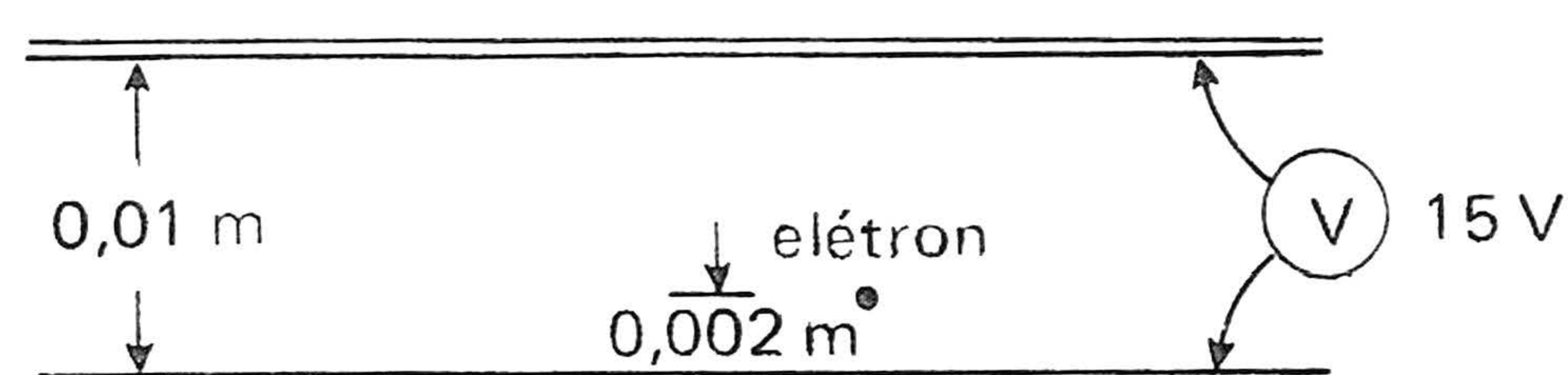


O enunciado seguinte refere-se às QUESTÕES 17 e 18.

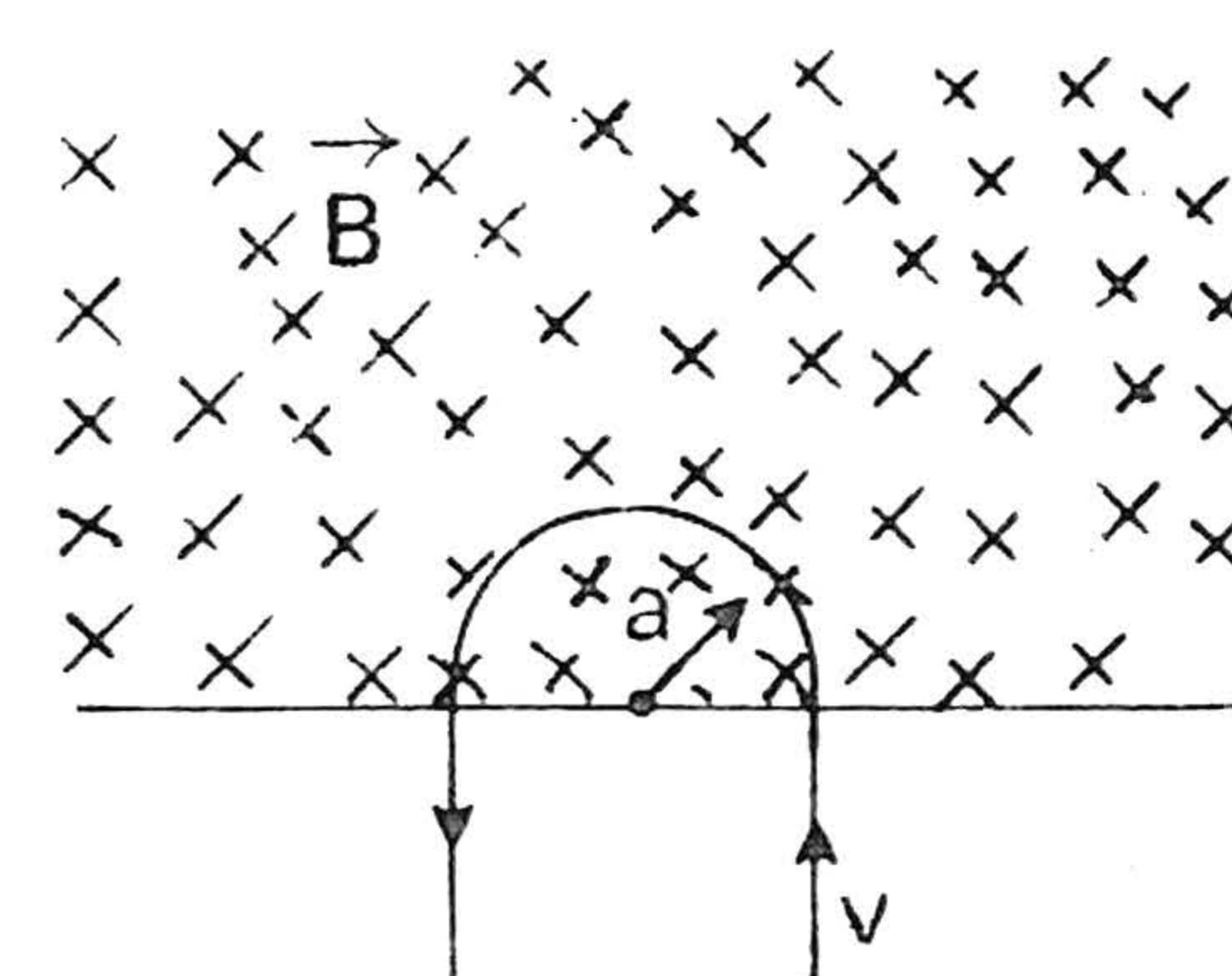
Um observador O olha para um espelho esférico através de um tubo T de pequeno diâmetro. Uma fonte luminosa F se desloca ao longo do eixo y , conforme mostra a figura.



17. Determine a ordenada y_F da fonte F , na situação em que o observador pode enxergá-la.
18. Determine a posição aproximada da imagem de F vista pelo observador.
19. Duas placas condutoras, paralelas, de grande extensão, separadas de $0,010\text{ m}$, são mantidas a uma diferença de potencial de 15 volts. Que força solicita um elétron, de carga $q = 1,6 \times 10^{-19}\text{ C}$, colocado entre as placas, na posição indicada na figura?



20. Um próton (carga q e massa m) penetra em uma região do espaço tomada por um campo magnético uniforme B , perpendicular à página, como indicado na figura.



Qual deve ser o valor de B , para que a carga, lançada com velocidade $v = 10^7\text{ m/s}$, descreva a trajetória indicada na figura? (São dados $(q/m)_{\text{próton}} = 10^8\text{ C/kg}$; $a = 2\text{ m}$.)