

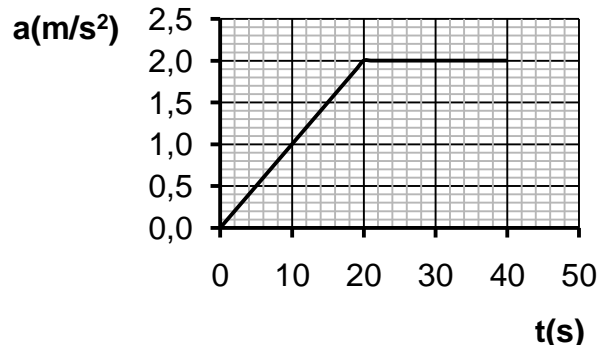
**LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO:**

- 01) Esta prova destina-se exclusivamente a alunos das 3ª série do ensino médio e 4ª série do Ensino Técnico. Ela contém **oito** questões.
- 02) A prova é composta por dois tipos de questões: I) **Questões de Resposta Direta** e II) **Questões de Resposta Aberta**. Nas questões de resposta direta somente será considerada na correção a resposta final, enquanto nas questões de resposta aberta caso o resultado final não estiver correto o desenvolvimento poderá ser considerado na pontuação final, considerando-se os critérios de correção.
- 03) O **Caderno de Respostas** possui instruções que devem ser lidas cuidadosamente antes do início da prova.
- 04) Todos os resultados numéricos devem ser expressos em unidades no Sistema Internacional e seguindo as instruções específicas da questão.
- 05) A duração desta prova é de **quatro** horas, devendo o aluno permanecer na sala por **no mínimo noventa minutos**.

PARTE I – QUESTÕES DE RESPOSTA DIRETA

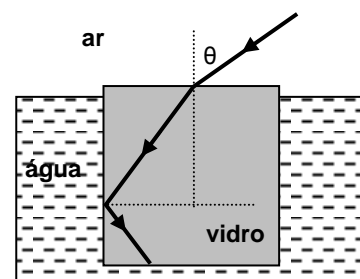
Questão 1 – Um veículo parte do repouso e move-se ao longo de uma trajetória retilínea com a variação de aceleração mostrada na figura.

- a) Qual a velocidade do veículo em $t = 20$ s?
- b) Qual é o tempo necessário para o veículo atingir a velocidade de 30 m/s a partir de $t=0$?
- c) Qual o espaço percorrido pelo veículo entre 20 e 30 s?



Questão 2 – Um raio luminoso incide em um bloco retangular feito de vidro, índice de refração n_v , que está quase totalmente submerso em água, índice de refração n_a .

- a) Qual a condição para os índices de refração (água e vidro) para que possa haver reflexão interna do feixe dentro bloco de vidro?
- b) Supondo que a condição do item a) seja válida, determine o maior ângulo de incidência θ para ocorrer reflexão interna total na lateral esquerda do bloco de vidro. Use índice de refração do ar 1,0.

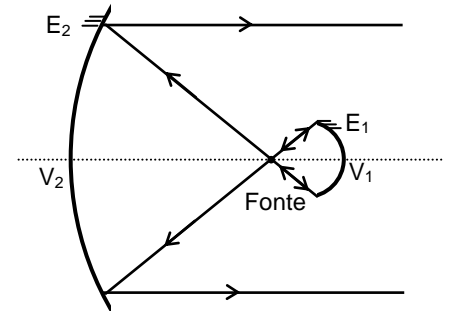


Questão 3 – Um chuveiro elétrico tem potência de 6000 W quando a chave está na posição inverno e 4000 W na posição verão. Se o custo do quilowatt-hora (kWh) é de R\$ 0,50, calcule:

- Quanto se pagará em R\$ ao fim de um mês de 30 dias pelo uso diário de 30 minutos na posição inverno?
- Qual é a economia na conta em R\$ se o chuveiro for colocado na posição verão e se o uso passar para 20 minutos diários?

Questão 4 – Para obter um feixe de luz paralelo a partir de uma fonte pontual, dois espelhos esféricos côncavos (E_1 e E_2) podem ser usados, como mostra o diagrama ao lado. O raio do espelho E_1 é R e o raio do espelho E_2 é $8R$.

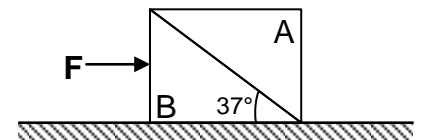
- Qual é o valor do foco dos espelhos?
- Para que o feixe produzido seja paralelo, qual deve ser a distância entre os vértices V_1 e V_2 ?



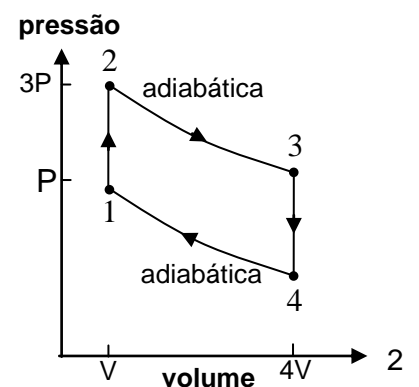
PARTE II – QUESTÕES DE RESPOSTA ABERTA

Questão 5 – Uma moto, com o motorista e o passageiro, parte de um ponto A em direção a outro ponto B distante 15 km de A. No mesmo instante uma pessoa parte do mesmo ponto e caminha em direção a B. Num certo momento do trajeto, o motociclista decide retornar para dar carona à pessoa que partiu caminhando. Neste momento o passageiro que saiu com a moto do ponto A salta e caminha até o ponto B. Todos chegam ao mesmo tempo ao ponto B. Sabe-se que a velocidade média da moto foi de 30 km/h e que a velocidade média dos pedestres foi de 6 km/h e que os trajetos foram realizados em linha reta. Qual foi o tempo total gasto no trajeto entre A e B?

Questão 6 – Dois corpos idênticos A e B de massas 2 kg são posicionados como mostra a figura ao lado. Sabe-se que o coeficiente de atrito estático entre os blocos é 0,2 e que a superfície horizontal em que o corpo B está apoiado é lisa. Qual é o intervalo de valores da força F que deve ser aplicada em B para que o bloco A não deslize sobre o bloco B? Use $\sin 37^\circ = 0,6$, $\cos 37^\circ = 0,8$ e $\tan 37^\circ = 0,75$.



Questão 7 – Numa situação termodinâmica ideal, consideremos um motor de combustão interna chamado de Motor de Ciclo Otto e representado na figura ao lado. Este ciclo é formado por duas curvas adiabáticas e duas isocóricas. Qual é a eficiência do motor se a mistura gasolina-ar for considerada um gás ideal diatômico ($\gamma = 1,4$)? Sabe-se que cada quilograma de gasolina fornece $4,4 \times 10^4$ kJ de energia e a sua densidade é 0,7 kg/litro. Qual é o consumo de gasolina por hora para de um motor de 67 HP ($5,0 \times 10^4$ W) sujeito ao ciclo de Otto ideal?



Questão 8 – Dois alto-falantes idênticos A e B emitem ondas sonoras de comprimento de onda λ e estão separados por uma distância $d=3\lambda$. Os alto-falantes são alimentados por um mesmo amplificador e produzem ondas sonoras com amplitudes iguais. Considerando os alto-falantes fontes puntiformes de ondas sonoras, responda:

- (a) Quantos pontos de interferência mínima existem sobre o eixo x?
- (b) Onde estão localizados esses pontos a partir do alto-falante B?



ESPAÇO PARA RASCUNHO