

# FUVEST 1993 – Segunda fase – História e Física (04/01/1993)

## HISTÓRIA

**01** "Há muitas maravilhas mas nenhuma é tão maravilhosa quanto o homem. ... homem de engenho e artes inesgotáveis... soube aprender sozinho a usar a fala e o pensamento mais veloz que o vento... sagaz de certo modo na inventiva além do que seria de esperar e na destreza, que o desvia às vezes para a maldade, às vezes para o bem... "

(*Antígona*, Sófocles, 497-406, a.C..)

"Este animal previdente, sagaz, complexo, penetrante, dotado de memória, capaz de raciocinar e de refletir, ao qual damos o nome de homem.... Único entre todos os vivos e entre todas as naturezas animais, só ele raciocina e pensa. Ora, o que há... de mais divino que a razão, que chegada à maturidade e à sua perfeição é justamente chamada de sabedoria?"

(*Sobre as Leis*, Cícero, 106-43, a.C..)

"Eu não te dei, Adão, nem um lugar predeterminado, nem quaisquer prerrogativas... tu mesmo fixarás as tuas leis sem estar estrangido por nenhum entrave, segundo teu livre arbítrio, a cujo domínio te confiei... Poderás degenerar à maneira das coisas inferiores, que são os brutos, ou poderás, segundo tua vontade, te regenerar à maneira das superiores, que são as divinas."

(*Sobre a Dignidade do Homem*, Pico della Mirandola, 1463-1494)

- Qual o assunto dos textos e como é denominada a concepção neles presente?
- Qual a relação existente entre o universo cultural de Pico della Mirandola e o de Sófocles e Cícero?

### Resolução

a) No texto *Antígona* (Sófocles), a concepção é a valorização do homem como instrumento do encanto, da magia, do maravilhoso diante das coisas e do mundo. O homem é a medida de todas as coisas, pois ele dá o *sentido* e torna-se capaz de, com engenho e arte, distinguir o bem e o mal.

No texto *Sobre as Leis*, Cícero exaltava a capacidade racional do homem, a busca da perfeição. Pensar, refletir, raciocinar para atingir o divino. Aqui, o homem já não possui, como no primeiro texto, as possibilidades de invenção com engenho e arte, o homem é um ser pensante, reflexivo e o divino é atingido pela razão, não pelo encantamento.

No terceiro texto, Mirandola valoriza o homem como ser superior, dotado de liberdade (livre arbítrio). A superioridade do homem está em negar os brutos e as coisas inferiores, isto é, a natureza, para atingir o divino, o encantamento. A concepção presente em todos os textos é o antropocentrismo.

b) O universo, a visão de mundo de Mirandola, era o Renascimento, movimento que apostava no homem de maneira triunfalista. A capacidade de arbitrar livremente possibilitava ao homem diferenciar-se da Natureza. Para o homem renascentista, tratava-se de distanciar-se da Natureza para dominá-la.

Nos textos de Sófocles e Cícero, o homem faz parte da Natureza. No entanto, Sófocles exalta o caráter particular das maravilhas: o homem. Desta forma, o ser humano, integrante da Natureza não será superior a ela porque a domina, mas pela possibilidade de deixar-se encantar por ela.

Para Cícero, o homem – animal, sagaz, complexo, penetrante – atinge o encantamento pela razão. O universo cultural de Cícero é o do período das grandes conquistas romanas, do adestramento dos jovens para a guerra e a expansão do Império de Roma.

**02** A atuação de puritanos, jacobinos e bolcheviques marcou três importantes revoluções.

- Onde e quando ocorreram essas revoluções?
- Identifique uma característica de cada um desses grupos revolucionários.

### Resolução

- Os **Puritanos** se relacionam à revolução que golpeia o feudalismo abrindo caminho para o desenvolvimento capitalista da Inglaterra no século XVII (1640-49), os **Jacobinos** são os responsáveis pelo avanço do processo revolucionário francês, a partir de 1789, que culmina na eliminação das instituições feudais na França; os **Bolcheviques** formaram o partido mais importante no processo revolucionário na Rússia de 1917, responsáveis pela implantação do socialismo na Rússia (Revolução Russa).
- Os **Puritanos** são marcados pela religiosidade. O radicalismo político nasce justamente por se julgarem **Eleitos de Deus**, onde suas vitórias são interpretadas como de aprovação divina. Essa idéia passa a nortear os pequenos proprietários, comerciantes, burguesia progressista na luta contra os entraves feudais à expansão dos seus negócios. Os **Jacobinos** formados por artesãos, escritores, jornalistas, advogados eram profundamente influenciados pelo movimento iluminista dos séculos XVII e XVIII. Caracterizavam-se pelo caráter anti-clerical e pela luta por igualdade jurídica entre os homens. Pautavam-se pela razão como guia do conhecimento, elemento básico para alcançar o progresso e a felicidade. Os **Bolcheviques** com origem social semelhante aos Jacobinos (jornalistas, escritores, etc) pertenciam a outra época, em que o capitalismo já havia se consolidado. Tinham como fundamento a luta pela eliminação do estado capitalista, através da luta revolucionária. Propunham a abolição da propriedade privada, como garantia da igualdade jurídico-política. Estaria aberto o caminho para a construção da sociedade socialista, meio para o homem buscar o caminho da felicidade.

**03** Na Europa Ocidental dos nossos dias, em consequência do processo de integração, verifica-se um problema parecido com o que existiu durante a Baixa Idade Média. Trata-se do problema da articulação das três esferas do poder político: o poder local, o poder do Estado-Nação e o poder supranacional. Hoje, se a integração se concretizar, ela será feita, ao contrário do que ocorreu no fim da Idade Média, em prejuízo do poder do Estado-Nação.

Indique

- quem exercia cada uma das três esferas do poder durante a Baixa Idade Média?
- qual delas, no fim deste período histórico, se sobrepôs às demais; por quê?

### Resolução

a) O **Poder Local** era exercido pelo nobre (Senhor Feudal) submetido ao **Direito Consuetudinário**, isto é, lei baseada nos costumes.

A hierarquia social, entre os senhores feudais, era estruturada sob laços de obrigações recíprocas (suserania e vassalagem), em que o suserano-mor era o Rei, ele também submetido ao Direito Consuetudinário. A noção de poder do Estado-Nação, nesse período, é precária, mas podemos colocá-la como exercida pelo conjunto de possuidores de terras (suseranos, entre eles o Rei). O poder Supranacional está em mãos da Igreja, através da figura do Papa, representante do poder divino.

b) O poder estado-nação se sobrepôs aos demais poderes. Com o desenvolvimento do comércio, a partir do século XI, o panorama político analisado acima, prejudica o desenvolvimento da burguesia (várias moedas, várias taxas, etc.). Este setor social passa a lutar pela constituição do mercado unificado. Por outro lado, O conjunto dos senhores feudais necessita de um poder efetivo que lhe possibilite segurança perante as revoltas camponesas e maior organização nas lutas por conquistas de terras. A satisfação dessas necessidades só foi possível com a constituição das **Monarquias Nacionais**, onde o poder deixa de ser local, contido no indivíduo e passa para o domínio do Estado, representado na figura do Rei e sua burocracia.

**04** A independência das colônias hispânicas da América pode ser compreendida como o resultado da ação de fatores externos e internos.

Quais foram esses fatores? Comente-os.

### Resolução

**Economicamente** podemos falar da revolução industrial que ao gerar o aumento da produção necessita de novos mercados. Nesse processo ganha intensidade as críticas dos liberais ao monopólio, base de sustentação do sistema colonial; **politicamente**, a independência das treze Colônias de 1776 colocando na prática as idéias de igualdade jurídica, reforçadas mais tarde, pela Revolução Francesa de 1789; **diplomaticamente**, o congresso de Viena de 1815, com suas intenções restauradoras, aciona a Doutrina Monroe de 1823 (América para os americanos), a expansão napoleônica já havia contribuído para a desorganização do sistema colonial espanhol. Estes **fatores externos** se alinham a **fatores internos**. A marginalização política a que eram submetidas as elites *criollas* (aristocracia branca nascida na América), em relação a administração colonial pois esta era exercida pelos brancos vindos da Espanha. A elite colonial era obrigada a vender matérias primas baratas para a metrópole e comprar produtos industrializados a altos preços. O excesso de fiscalismo da metrópole sobre a colônia completa os fatores para a rebelião.

**05** "As ruas estão, em geral, repletas de mercadorias inglesas. A cada porta as palavras *Superfino de Londres* saltam aos olhos: algodão estampado, panos largos, louça de barro, mas acima de tudo, ferragens de Birmigham, podem ser obtidas nas lojas do Brasil a um preço um pouco mais alto do que em nossa terra."

Esta descrição das lojas do Rio de Janeiro foi feita por Mary Graham, uma inglesa que veio ao Brasil em 1821.

- Como se explica a grande quantidade de produtos ingleses à venda no Brasil desde 1808, e sobretudo depois de 1810?
- Quais os privilégios que os produtos ingleses tinham nas alfândegas brasileiras?

### Resolução

- A Abertura os Portos (1808), com a transferência da Família Real Portuguesa ao Brasil, privilegiou as mercadorias inglesas, pois foram os britânicos os responsáveis pela proteção da fuga da Coroa lusitana pressionada por Napoleão Bonaparte, na medida em que Portugal não aderiu ao Bloqueio Continental. A disponibilidade das mercadorias inglesas aumentou, porque o Tratado de *Aliança e Amizade* e o de *Comércio e Navegação* propunha vantagens econômicas aos produtos da Inglaterra.
- As taxas alfandegárias aos produtos ingleses eram de apenas 15% sobre o valor da mercadoria, enquanto que as mercadorias portuguesas pagavam 16% e os demais países desembolsavam 24%. Além disso, navios ingleses tinham permissão permanente para atracarem no porto do Rio de Janeiro. Outro privilégio foi a autorização exclusiva para a exploração da madeira brasileira como matéria-prima para a confecção de móveis retornando mais tarde nas forma de mesas, escrivaninhas, armários, como produtos britânicos gozando dos mesmos privilégios.

**06** "A exclusão dos analfabetos pela Constituição republicana (de 1891) era particularmente discriminatória, pois, ao mesmo tempo retirava a obrigação do governo de fornecer instrução primária, que constava do texto imperial, e exigia para a cidadania política uma qualidade que só o direito social da educação poderia fornecer..."

(Os *Bestializados*, José Murilo de Carvalho)

- Que relação o texto estabelece entre ensino público e exercício da cidadania política durante a Primeira República (1889-1930)?
- O que a atual Constituição dispõe a respeito desta relação?

### Resolução

- O ensino público e o exercício da cidadania política durante a Primeira República (1889-1930) são referências que se excluem, porque — como mostra o texto — os analfabetos não tinham a participação política, proibidos que eram não somente de votar, mas também renegados a um grupo social de desinformados, sem acesso à cultura oficial, longe dos debates em que a elite decidia o que era melhor para uns e para outros, posto que o Estado não garantia a todos ensino fundamental público e gratuito.
- A atual Constituição deu o direito de voto ao analfabeto. Ele, portanto, adquiriu o caráter legal da cidadania. Ao Estado cabe garantir a todos o ensino fundamental. É de se discutir se o direito à informação, à cultura pluralista e ao debate são efetivamente garantidos.

**07** O mundo greco-romano e o mundo ocidental moderno criaram colônias ultramarinas e usaram o trabalho escravo. Indique as diferenças entre esses dois períodos históricos no que se refere à colonização e à escravidão.

### Resolução

No mundo greco-romano, a colonização era feita através da expansão, guerras e conquistas visando suprir a escassez de alimentos, ferro, cobre e vestimenta. As colônias, fruto das vitórias das guerras, deveriam fornecer os suprimentos estabelecidos pelas cidades-estado e os habitantes das colônias submetidas ao controle greco-romano se transformavam em escravos, isto é, prestadores de serviço.

De outro lado, a colonização ultramarina ocidental se diferenciava do mundo greco-romano, na medida em que os produtos eram transformados em mercadorias, isto é, obteriam um valor de mercado. Assim o monopólio comercial era o sistema nervoso, pois as metrópoles determinavam o preço dos produtos. A escravidão era o elemento barateador dos custos de produção, bem como elemento de troca, venda e compra e, por isso, também tornava-se uma mercadoria.

**08** Ao descrever o crescimento urbano que acompanhou a Revolução Industrial na Europa, Munford observou que "os principais elementos do novo complexo urbano foram a fábrica, a estrada de ferro e o cortiço. Em si mesmos, eles constituíam a cidade industrial."

Explique a relação existente entre esses três elementos que, de um modo geral, caracterizaram o processo de desenvolvimento das cidades industriais.

### Resolução

A Revolução Industrial marca um avanço imenso no campo da produção e do transporte. O advento da estrada de ferro possibilita a distribuição de mercadorias de forma ampla e eficiente, abrindo espaço para o aumento de produção. Nesse contexto, o sistema de fábricas se transforma em um elemento fundamental pois garante o aumento da produção através de dois pontos: a) **adestra** o trabalhador à uma nova disciplina e ritmo de trabalho, agora imposto pela necessidade do mercado em expansão; b) **especialização do trabalho**, pois a divisão do trabalho se acentua e o trabalhador, realizando sempre a mesma tarefa, aumenta o ritmo da produção. Essa situação o torna facilmente substituível, diminuindo a sua capacidade de pressão política e por consequência, rebaixando o seu salário. Aos milhares nos centros

fabris, sem alternativa, são obrigados a habitar cortiços imundos. Local da reprodução “eterna” da força de trabalho que alimenta fábricas vorazes, geradoras de lucros para a acumulação capitalista.

**09** “Tinha razão o camponês que declarou no VIII Congresso dos Soviets: tudo vai bem. Mas, se a terra é para nós, o pão é para vocês, isto é, para os comissários; a água é para nós, mas o peixe para vocês; as florestas são para nós, mas a madeira para vocês.”

(*Izvestia* de Kronstadt, 25/03/1921, cit. in Henri Arvon - *A Revolta de Kronstadt*)

- Em que sentido essa denúncia chocava-se com o projeto bolchevique de todo poder aos soviets?
- Qual a política implementada posteriormente por Stalin em relação ao campesinato?

#### Resolução

- O projeto Bolchevique, “Todo poder aos Soviets”, tinha como objetivo fazer com que as decisões políticas partissem dos trabalhadores através da organização de Conselhos (Soviets) no interior do local de trabalho dos camponeses e operários. Devido às contingências históricas da Revolução Russa (isolamento, ameaças internas e externas, boicotes, desorganização da produção no campo e na cidade, guerra civil, concepção centralizadora contida no Partido Bolchevique), o poder decisório acaba se restringindo à cúpula do Partido Bolchevique, originando o embrião de uma Burocracia privilegiada em detrimento das massas trabalhadoras.
- Esse Processo Histórico desemboca na política do **socialismo em um só país**, de Stalin, que preconizava o desenvolvimento através da modernização industrial no campo e na cidade, a qualquer preço. Para isso, desencadeia uma repressão violenta a qualquer forma de crítica e acaba por eliminar milhares de camponeses, implantando, à força, a coletivização no campo. Essa política é possível através da criação de um Estado Policial dirigido pelo próprio Stalin.

**10** “A maior parte das representações atuais do paulista do século XVII, seja na pintura, seja na escultura, mostra-o como uma espécie de *Pilgrim Father*, em seu traje com botas altas. Mas, na verdade, eles muito pouca coisa usaram além do chapelão de abas largas, barbas, camisas e ceroulas. Caminhavam quase sempre descalços, em fila indiana, ao longo das trilhas do sertão e dos caminhos dos matagais, embora muitas vezes levassem várias armas. Sua vestimenta incluía, igualmente, gibões de algodão, que se mostraram úteis contra as flechas ameríndias...”

(*A Idade do Ouro no Brasil*, C.R. Boxer)

- A que figura da Capitania de São Vicente corresponde essa descrição?
- A que se deve sua existência nessa região?

#### Resolução:

- A figura descrita pelo texto na Capitania de São Vicente era a do chamado bandeirante: em geral mameluco, por vezes falando o tupi guarani, com forte influência portuguesa. Vestia-se de maneira rudimentar, ao contrário do que aparece, como garboso, nos livros didáticos.
- O bandeirantismo foi um movimento social paulista partindo para o interior a busca do apresamento do indígena da descoberta de metais preciosos e do aprisionamento dos negros foragidos. Isto foi fruto da miséria existente na capitania de São Vicente onde fracassou a cultura ou exportação do açúcar. Portanto, os paulistas tinham necessidade de encontrar novas formas de sobrevivência.

**11** Sobre o fim da escravidão no Brasil, diferencie a ação do Estado da ação dos escravos e dos abolicionistas.

#### Resolução

O esgotamento do modelo escravista de produção no Brasil foi sendo gradativamente desgastado pelo aumento dos custos de compra e manutenção do escravo. O trabalho assalariado, no período abolicionista, era muito mais barato, pois os salários eram baixos e a manutenção do trabalhador deveria ser provida por ele próprio. As revoltas de escravos, como os episódios de fugas para os quilombos, incêndios das produções, mortes de fazendeiros, tornaram-se constantes, sobretudo a partir de 1880. Por outro lado, os movimentos abolicionistas abrangiam, desde aqueles que defendiam por razões humanitárias o fim da escravidão, até os que advogavam o direito de liberdade a qualquer indivíduo — estes muito mais preocupados em transformar o trabalho escravo em assalariado pela diminuição dos custos de produção.

A ação do Estado quanto a abolição era dúbia. De um lado, executava leis abolicionistas (“sexagenário”, “ventre livre”). Por outro, estas leis tinham o caráter de protelar o máximo possível o fim total da escravatura. Assim, a Lei Áurea (1808) libertou na verdade, apenas os 5% restantes de escravos no Brasil, confirmando pela lei o que na prática já havia acontecido.

**12**

I - “A orientação fundamental do governo resume-se no propósito de fortalecer a economia nacional. Esta diretriz condiciona a posição do Brasil no panorama internacional, que se tem pautado em intuítos pacíficos e amistosos em relação aos outros países. Sem sacrifícios desses intuítos, temos procurado libertar o País de influências incompatíveis com os seus interesses, único modo de progredir realmente, porque, enquanto dependentes, estaremos sempre sujeitos a retrocessos.”

(Getúlio Vargas, Mensagem ao Congresso Nacional, 1954)

II - “Ainda no que toca à política geral, outra medida a que o governo atribui grande importância, refere-se à atração dos empresários estrangeiros que, com sua técnica e seu capital, poderão prestar valiosa ajuda na construção do nosso parque industrial. (...) Fato de grande importância ocorrido em 1956 foi o renascimento do interesse dos capitalistas estrangeiros pelo desenvolvimento industrial do País. Esse renascimento deve-se principalmente ao clima de confiança que o novo governo conseguiu estabelecer no Exterior.”

(Juscelino Kubitschek, Mensagem ao Congresso Nacional, 1957)

Essas duas mensagens ao Congresso Nacional revelam que os presidentes Getúlio Vargas e Juscelino Kubitschek não tinham o mesmo ponto de vista sobre a questão da participação do capital estrangeiro no processo de desenvolvimento econômico do Brasil.

Como as diferentes visões sobre este tema são apresentadas nessas mensagens?

#### Resolução

As visões políticas e econômicas dos presidentes Getúlio Vargas e Juscelino Kubitschek eram bastante diferentes. Para Getúlio, o desenvolvimento do país só era possível através de uma ótica nacionalista, isto é, a criação de empresas estatais que pudessem dinamizar a economia da substituição das importações, quebrando uma cadeia de dependência estrangeira que até então compunha a história do país.

Juscelino, ao contrário, abriu a economia à participação das multinacionais, introduzindo seu “carro chefe” — as indústrias automobilísticas. O presidente Juscelino integrava à realidade brasileira a tecnologia e capital internacional na tentativa de acelerar o processo brasileiro de industrialização.

# FÍSICA

Considere  $g = 10 \text{ m/s}^2$

**01** Uma formiga caminha com velocidade média de  $0,20 \text{ cm/s}$ .  
Determine

- a distância que ela percorre em 10 minutos.
- o trabalho que ela realiza sobre uma folha de  $0,2 \text{ g}$  quando ela transporta essa folha de um ponto  $A$  para outro  $B$ , situado  $8,0 \text{ m}$  acima de  $A$ .

**Resolução**

a)  $v_m = 0,20 \text{ cm/s}$

$$\Delta t = 10 \text{ min} = 600 \text{ s}$$

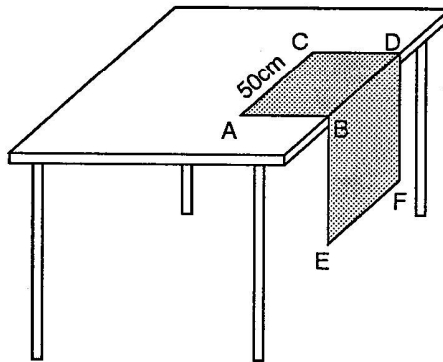
$$\Delta S = v_m \cdot \Delta t = 0,20 \text{ cm/s} \cdot 600 \text{ s} \Rightarrow \Delta S = 1,2 \text{ m}$$

b)  $\tau = mgh = 0,2 \cdot 10^{-3} \text{ kg} \cdot 10 \text{ m/s}^2 \cdot 8,0 \text{ m}$

$$\tau = 1,6 \cdot 10^{-2} \text{ J}$$

Respostas: a)  $1,2 \text{ m}$ ; b)  $1,6 \times 10^{-2} \text{ J}$

**02** Uma toalha de  $50 \times 80 \text{ cm}$  está dependurada numa mesa. Parte dela encontra-se apoiada no tampo da mesa e parte suspensa, conforme ilustra a figura.



A toalha tem distribuição uniforme de massa igual a  $5 \times 10^{-2} \text{ g/cm}^2$ . Sabendo-se que a intensidade da força de atrito entre a superfície da mesa e a toalha é igual a  $1,5 \text{ N}$ , pede-se

- a massa total da toalha.
- o comprimento  $BE$  da parte da toalha que se encontra suspensa.

**Resolução**

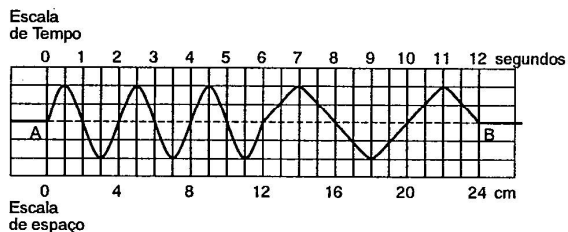
a) 
$$\begin{matrix} 1 \text{ cm}^2 & \text{---} & 5 \cdot 10^{-2} \text{ g} \\ 50 \cdot 80 \text{ cm}^2 & \text{---} & m \end{matrix} \Rightarrow m = 200 \text{ g}$$

b)  $F_{at} = P_{BDEF} \Rightarrow 1,5 = m_{BDEF} \cdot 10 \Rightarrow m_{BDEF} = 150 \text{ g}$

$$\begin{matrix} 80 \text{ cm} & \text{---} & 200 \text{ g} \\ BE & \text{---} & 150 \text{ g} \end{matrix} \Rightarrow BE = 60 \text{ cm}$$

Respostas: a)  $200 \text{ g}$ ; b)  $60 \text{ cm}$ .

**03** Enquanto uma folha de papel é puxada com velocidade constante sobre uma mesa, uma caneta executa movimento de vai-e-vem, perpendicularmente à direção de deslocamento do papel, deixando registrado na folha um traço em forma de senóide.



A figura acima representa um trecho AB do traço, bem como as posições de alguns de seus pontos e os respectivos instantes.

Pede-se

- a velocidade de deslocamento da folha.
- a razão das frequências do movimento de vai-e-vem da caneta entre os instantes 0 a 6 s e 6 a 12 s.

**Resolução**

a)  $v = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{24 \text{ cm}}{12 \text{ s}} \Rightarrow v = 2 \text{ cm/s}$

b) de 0 a 6 s:  $f_1 = \frac{1}{T_1} = \frac{1}{2} = 0,5 \text{ Hz}$

de 6 s a 12 s:  $f_2 = \frac{1}{T_2} = \frac{1}{4} = 0,25 \text{ Hz}$

$\frac{f_1}{f_2} = 2$

Respostas: a) 2 cm/s; b) 2

**04** Um recipiente de vidro de 500 g e calor específico 0,20 cal/g°C contém 500 g de água cujo calor específico é 1,0 cal/g°C. O sistema encontra-se isolado e em equilíbrio térmico. Quando recebe uma certa quantidade de calor, o sistema tem sua temperatura elevada.

Determine

- a razão entre a quantidade de calor absorvida pela água e recebida pelo vidro.
- a quantidade de calor absorvida pelo sistema para uma elevação de 1,0 °C em sua temperatura.

**Resolução**

a)  $Q_{\text{água}} = m \cdot 1,0 \cdot \Delta\theta$   
 $Q_{\text{vidro}} = m \cdot 0,20 \cdot \Delta\theta \Rightarrow \frac{Q_{\text{água}}}{Q_{\text{vidro}}} = 5,0$

b)  $\Delta\theta = 1,0^\circ\text{C}$

$Q_{\text{total}} = Q_{\text{vidro}} + Q_{\text{água}} =$   
 $= 500 \text{ g} \cdot 0,20 \text{ cal/g} \cdot 1,0^\circ\text{C} + 500 \text{ g} \cdot 1,0 \text{ cal/g} \cdot 1,0^\circ\text{C}$

$Q_{\text{total}} = 100 \text{ cal} + 500 \text{ cal} \Rightarrow Q_{\text{total}} = 6,0 \cdot 10^2 \text{ cal}$

Respostas: a) 5,0; b)  $6,0 \times 10^2 \text{ cal}$

**05** O circuito elétrico do enfeite de uma árvore de natal é constituído de 60 lâmpadas idênticas (cada uma com 6 V de tensão e resistência de 30 ohms) e uma fonte de tensão de 6 V com potência de 18 watts que liga um conjunto de lâmpadas de cada vez, para produzir o efeito *pisca-pisca*.

Considerando-se que as lâmpadas e a fonte funcionam de acordo com as especificações fornecidas, calcule

- a corrente que circula através de cada lâmpada quando acesa.
- o número máximo de lâmpadas que podem ser acesas simultaneamente.

**Resolução**

a)  $U_L = 6 \text{ V} \quad R_L = 30 \Omega$

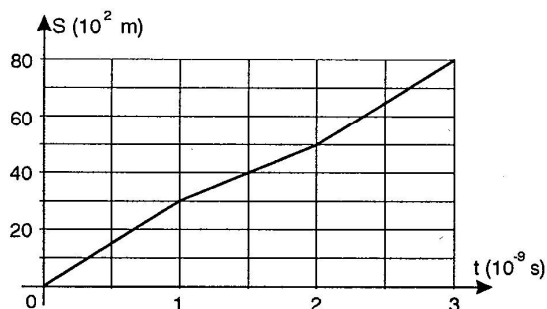
$U_L = R_L \cdot i_L \Rightarrow 6 = 30 \cdot i_L \Rightarrow i_L = 0,2 \text{ A}$

b)  $P_{\text{ot}_{\text{total}}} = U \cdot i_{\text{total}} \Rightarrow 18 = 6 \cdot i_{\text{total}} \Rightarrow i_{\text{total}} = 3 \text{ A}$

$i_{\text{total}} = n \cdot i_L \Rightarrow 3 = n \cdot 0,2 \Rightarrow n = 15$

Respostas: a) 0,2 A; b) 15 lâmpadas.

**06**

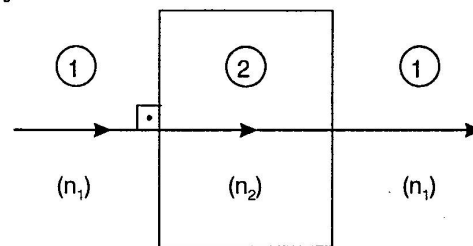


O espaço percorrido pela luz que incide perpendicularmente a uma face de um cubo sólido feito de material transparente, antes, durante e após a incidência, é dado, em função do tempo, pelo gráfico  $s \times t$  (distância  $\times$  tempo).

Determine

- o índice de refração da luz do meio mais refringente em relação ao menos refringente.
- o comprimento da aresta do cubo.

**Resolução**



a) Do gráfico:

$v_1 = \frac{\Delta s_1}{\Delta t_1} = \frac{30 \cdot 10^{-2} \text{ m}}{1 \cdot 10^{-9} \text{ s}} = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$

$v_2 = \frac{\Delta s_2}{\Delta t_2} = \frac{20 \cdot 10^{-2} \text{ m}}{1 \cdot 10^{-9} \text{ s}} = 2 \cdot 10^8 \text{ m/s}$

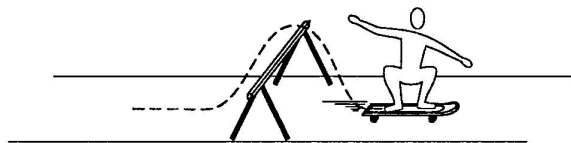
$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{3 \cdot 10^8}{2 \cdot 10^8} \Rightarrow \frac{n_2}{n_1} = 1,5$$

b) Do gráfico:

$$l = 20 \cdot 10^{-2} \text{ m} \Rightarrow l = 20 \text{ cm}$$

Respostas: a) 1,5; b) 20 cm

07

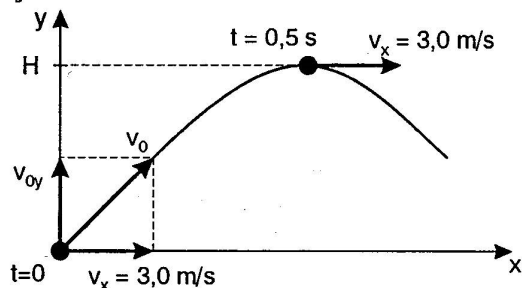


Um menino de 40 kg está sobre um skate que se move com velocidade constante de 3,0 m/s numa trajetória retilínea e horizontal. Defronte de um obstáculo ele salta e após 1,0 s cai sobre o skate que durante todo o tempo mantém a velocidade de 3,0 m/s.

Desprezando-se eventuais forças de atrito, pede-se

- a altura que o menino atingiu no seu salto, tomando como referência a base do skate.
- a quantidade de movimento do menino do ponto mais alto de sua trajetória.

Resolução



a) Em y:  $v_y = v_{0y} - g \cdot t \Rightarrow 0 = v_{0y} - 10 \cdot 0,5$   
 $v_{0y} = 5,0 \text{ m/s}$

$$v_y^2 = v_{0y}^2 - 2 \cdot g \cdot \Delta y \Rightarrow 0 = 25 - 20 \cdot H \Rightarrow H = 1,25 \text{ m}$$

b)  $Q = m \cdot v_x = 40 \cdot 3,0 \Rightarrow Q = 1,2 \cdot 10^2 \text{ kg}\cdot\text{m/s}$   
 (Horizontal, no sentido do movimento do skate)

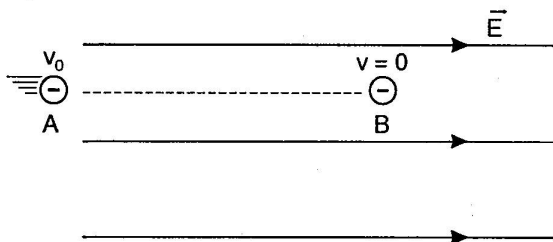
Respostas: a) 1,25 m; b)  $1,2 \times 10^2 \text{ kg}\cdot\text{m/s}$  — horizontal, no sentido do movimento do skate.

08 Um elétron penetra numa região de campo elétrico uniforme de intensidade 90 N/C, com velocidade inicial  $v_0 = 3,0 \times 10^6 \text{ m/s}$  na mesma direção e sentido do campo.

Sabendo-se que a massa do elétron é igual a  $9,0 \times 10^{-31} \text{ kg}$  e a carga do elétron é igual a  $-1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$ , determine

- a energia potencial elétrica no instante em que a velocidade do elétron, no interior desse campo, é nula.
- a aceleração do elétron.

Resolução



a)  $E = 90 \text{ N/C}$

$$v_0 = 3,0 \cdot 10^6 \text{ m/s}$$

$$E_{P_A} + E_{C_A} = E_{P_B} + E_{C_B}$$

$$0 + \frac{9,0 \cdot 10^{-31} \cdot (3,0 \cdot 10^6)^2}{2} = E_{P_B} + 0$$

$$E_{P_B} = 4,1 \cdot 10^{-18} \text{ J}$$

b)  $F_{el} = m \cdot a \Rightarrow e \cdot E = m \cdot a \Rightarrow$

$$a = \frac{e \cdot E}{m} = \frac{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 90}{9,0 \cdot 10^{-31}}$$

$$a = 1,6 \cdot 10^{13} \text{ m/s}^2$$

Respostas: a)  $4,1 \times 10^{-18} \text{ J}$ ; b)  $1,6 \times 10^{13} \text{ m/s}^2$

09 A figura I indica um sistema composto por duas roldanas leves, capazes de girar sem atrito, e um fio inextensível que possui dois suportes em suas extremidades. O suporte A possui um certo número de formigas idênticas, com 20 miligramas cada. O sistema está em equilíbrio. Todas as formigas migram então para o suporte B e o sistema movimenta-se de tal forma que o suporte B se apóia numa mesa, que exerce uma força de 40 milinewtons sobre ele, conforme ilustra a figura II.

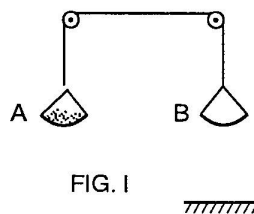


FIG. I

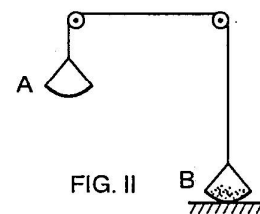


FIG. II

Determine

- o peso de cada formiga.
- o número total de formigas.

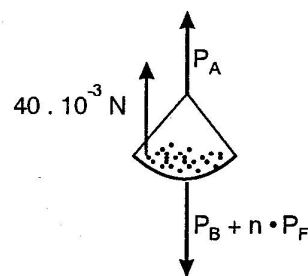
Resolução

a)  $P_F = m_F \cdot g = 20 \cdot 10^{-6} \text{ kg} \cdot 10 \text{ m/s}^2 \Rightarrow$

$$P_F = 2 \cdot 10^{-4} \text{ N}$$

b) Da Fig. I:  $P_B = P_A + n \cdot P_F$  (1)

Da Fig. II:



$$\Rightarrow P_B + n \cdot P_F = P_A + 40 \cdot 10^{-3} \text{ (2)}$$

(1) em (2):  $P_A + n \cdot P_F + n \cdot P_F = P_A + 40 \cdot 10^{-3}$

$$2n \cdot P_F = 40 \cdot 10^{-3} \Rightarrow 2n \cdot 2 \cdot 10^{-4} = 40 \cdot 10^{-3}$$

$$n = \frac{40 \cdot 10^{-3}}{4 \cdot 10^{-4}} \Rightarrow n = 100$$

Respostas: a)  $2 \times 10^{-4} \text{ N}$ ; b) 100 formigas

10

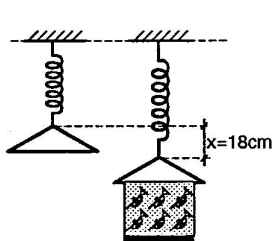


FIG I FIG II

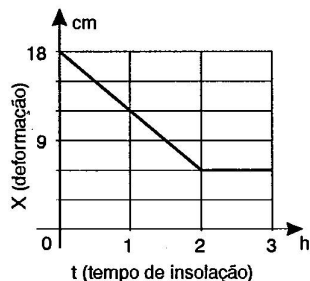


FIG III

A figura I representa um cabide dependurado na extremidade de uma mola de constante elástica  $k=50 \text{ N/m}$ . Na figura II tem-se a nova situação de equilíbrio logo após a roupa molhada ser colocada no cabide e exposta ao sol para secar, provocando na mola uma deformação inicial  $x=18 \text{ cm}$ . O tempo de insolação foi mais do que suficiente para secar a roupa completamente. A variação da deformação da mola (em cm) em função do tempo (em horas) em que a roupa ficou sob a ação dos raios solares está registrada no gráfico da figura III.

Considere que cada grama de água para vaporizar absorve 500 cal de energia e determine

- o peso da água que evaporou.
- a potência média de radiação solar absorvida pela roupa supondo ser ela a única responsável pela evaporação da água.

**Resolução**

$k = 50 \text{ N/m}$     $x = 18 \text{ cm}$

a)  $P_{\text{roupa + água}} = k \cdot x = 50 \cdot 0,18 = 9 \text{ N}$

$P_{\text{roupa}} = k \cdot x' = 50 \cdot 0,06 = 3 \text{ N}$

$\therefore P_{\text{água}} = 6 \text{ N}$

b)  $m_{\text{água}} = 0,6 \text{ kg} = 600 \text{ g}$

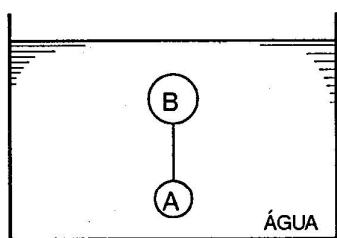
$Q = 600 \text{ g} \cdot 500 \text{ cal/g} = 300.000 \text{ cal}$

$\Delta t = 2 \text{ h}$

$Pot = \frac{Q}{\Delta t} = \frac{300.000 \text{ cal}}{2 \text{ h}} \Rightarrow Pot = 1,5 \cdot 10^5 \text{ cal/h}$

Respostas: a) 6 N; b)  $1,5 \times 10^5 \text{ cal/h}$

11 Duas esferas A e B ligadas por um fio inextensível de massa e volume desprezíveis encontram-se em equilíbrio, imersas na água contida num recipiente, conforme ilustra a figura.



A esfera A possui volume de  $20 \text{ cm}^3$  e densidade igual a  $5,0 \text{ g/cm}^3$ . A esfera B possui massa de  $120 \text{ g}$  e densidade igual a  $0,60 \text{ g/cm}^3$ . Sendo de  $1,0 \text{ g/cm}^3$  a densidade da água, determine

- o empuxo sobre a esfera B.
- a tração no fio que liga as esferas.

**Resolução**

$V_A = 20 \text{ cm}^3$ ;  $d_A = 5,0 \text{ g/cm}^3$ ;

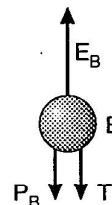
$m_B = 120 \text{ g}$ ;  $d_B = 0,60 \text{ g/cm}^3$

a)  $d_B = \frac{m_B}{V_B} \Rightarrow V_B = \frac{m_B}{d_B} = \frac{120}{0,60} = 200 \text{ cm}^3 = 2 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3$

$E_B = d_{\text{água}} \cdot V_B \cdot g = 1,0 \cdot 10^3 \cdot 2 \cdot 10^{-4} \cdot 10$

$E_B = 2,0 \text{ N}$

b)



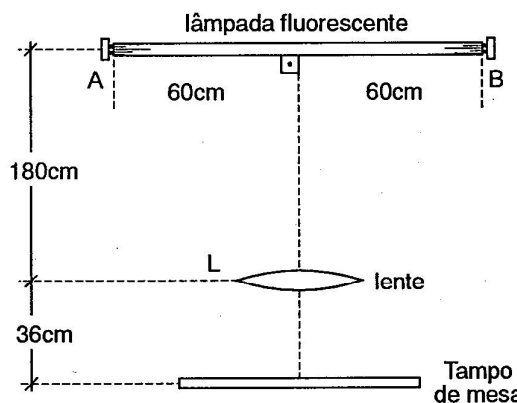
$T + P_B = E_B$

$T + 0,12 \cdot 10 = 2,0$

$T = 0,80 \text{ N}$

Respostas: a) 2,0 N; b) 0,80 N

12



Uma lente L é colocada sob uma lâmpada fluorescente AB cujo comprimento é  $AB = 120 \text{ cm}$ . A imagem é focalizada na superfície de uma mesa a  $36 \text{ cm}$  da lente. A lente situa-se a  $180 \text{ cm}$  da lâmpada e o seu eixo principal é perpendicular à face cilíndrica da lâmpada e à superfície plana da mesa. A figura acima ilustra a situação.

Pede-se

- a distância focal da lente.
- o comprimento da imagem da lâmpada e a sua representação geométrica. Utilize os símbolos A' e B' para indicar as extremidades da imagem da lâmpada.

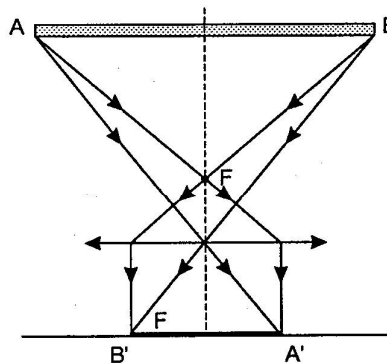
**Resolução**

a)  $\frac{1}{p} + \frac{1}{p'} = \frac{1}{f}$

$\frac{1}{180} + \frac{1}{36} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1+5}{180} = \frac{1}{f} \Rightarrow f = 30 \text{ cm}$

b)  $\frac{y'}{y} = -\frac{p'}{p} \Rightarrow \frac{y'}{120} = -\frac{36}{180}$

$y' = -24 \text{ cm} \Rightarrow |y'| = 24 \text{ cm}$



Respostas: a) 30 cm; b) 24 cm; figura

**Cortesia: Resoluções MED Vestibulares**

*História: Antônio Luís de Lima e Clarence José de Mattos*

*Física: Carlson Pires de Toledo e Nelson Uessugui*

# QUÍMICA PARA O VESTIBULAR