QUESTÃO: 9

COMPETÊNCIA: Apropriar-se de conhecimentos da física para, em situações-problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas.

HABILIDADE: Caracterizar causas ou efeitos dos movimentos de partículas, substâncias, objetos ou corpos celestes.

CONTEÚDO CONCEITUAL: Mecânica, cinemática, gráficos.

OBJETIVO:

- Obter parâmetros a partir da leitura do gráfico VXT e calcular a distância percorrida por um corpo que se move em MRUV;
- Determinar o trabalho realizado sobre um corpo;
- Determinar a potência desenvolvida por um corpo que se move com aceleração constante.

Resposta:

A)

Como a aceleração é igual a: $a=\Delta V/\Delta t$.

Então, do gráfico, pode-se obter $a=\Delta V/\Delta t= (30-0)/(10-0) =30/10 = 3\ m/s^2$.

Como a distância percorrida é determinada por $d = ½\ at^2$ e o intervalo de tempo t é igual a 10s, logo

$d = ½\ at^2 =(½) \times 3 \times (10)^2 = 0,5x3x(10)^2=0,5x3\ x100 = 150$ m.

Portanto, a distância percorrida pelo carro em 10 s será de 150 m.

B)

O trabalho realizado sobre o carro pode ser calculado a partir da expressão

T= F.x, onde F=ma, e F é o módulo da força resultante sobre o carro e m é a massa do carro.

Portanto, F= ma = 1472x3= 4416 N.

Logo, o trabalho será dado por T=4416x150=662400 J

Assim, o trabalho foi de 662400 J.

C)

Uma vez que a potência desenvolvida pelo carro é determinada por

P= T/t

Logo: P= T/t=662400/10=66240 W

Que pode ser transformada em cv utilizando a relação 1 cv = 736 watts.

1W = 1/736 cv,

Então, P=66240X1/736 = 90,0 cv

Portanto, a potência média de 90 cv, desenvolvida pelo carro nos 10s mostrados no gráfico da questão, é compatível com a de um automóvel capaz de desenvolver uma potencia de 120 cv.

QUESTÃO: 10

COMPETÊNCIA: Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos.

HABILIDADE: Relacionar informações apresentadas em diferentes formas de linguagem e representação usadas nas ciências físicas, químicas ou biológicas, como texto discursivo, gráficos, tabelas, relações matemáticas ou linguagem simbólica

CONTEÚDO CONCEITUAL: Mecânica, hidrostática, o calor e os fenômenos térmicos

OBJETIVO:

- Determinar, utilizando a equação fundamental de hidrostática, o valor da pressão sobre um corpo submerso na água, a uma dada profundidade;
- Verificar e justificar o comportamento do volume de um corpo submerso na água, a uma dada profundidade, a partir da equação de Boyle.

Resposta:

A)

O valor da pressão sobre o mergulhador que se encontra a uma profundidade de 30 m é determinada a partir da expressão:

$P = Po + \mu gh$,

onde Po é a pressão atmosférica ao nível do mar, μ é a densidade da água do mar $1,0 \times 10^3 kg/m^3$, h é a profundidade em que se encontra o mergulhador e g é a aceleração da gravidade $10\ m/s^2$.

Substituindo tais valores na expressão acima, obtém-se:

$P=1x10^5+10^3x10x30=1x10^5+3x10^5=4x10^5\ N/m^2$.

$P=4x10^5\ N/m^2$, que corresponde a uma pressão de 4 atm.

B)

Uma vez que a Lei de Boyle relaciona as pressões e os volumes iniciais e finais de um gás à temperatura constante, conhecendo-se o valor da pressão inicial Po e a relação entre os volumes inicial V_o (volume do pulmão na superfície) e final V_1 (volume do pulmão a uma profundidade de 30 m), e considerando-se que V1 poderá atingir uma contração máxima correspondente a 25% de Vo, pode-se escrever
$V_1 = (25/100)x\ V_o = 0,25xV_0$.
Substituindo os valores na expressão da Lei de Boyle ($P_oV_o=P_1V_1$), calcula-se a pressão capaz de comprimir em 25% o volume (V_o) do pulmão. E, a partir daí, verifica-se se o mergulhador pode ultrapassar o limite de 30m.

$P_1V_1=P_0V_0 \rightarrow P_1=P_oV_o/V_1 \rightarrow P_1=1x10^5xV_o/V_1 \rightarrow$

$P_1=1x10^5xV_o/0,25V_o \rightarrow P_1= 1x10^5/0,25= (1/0,25)x10^5$

$P_1=4x10^5\ N/m^2$

Uma vez que $4x10^5\ N/m^2$ é exatamente igual à pressão sobre o mergulhador a 30m de profundidade, então ele não poderá ultrapassar essa profundidade sem que o seu pulmão possa vir a sofrer danos.

Questão 11

COMPETÊNCIA: Identificar a presença e aplicar as tecnologias associadas às ciências naturais em diferentes contextos.

HABILIDADE: Relacionar informações para compreender manuais de instalação ou utilização de aparelhos, ou sistemas tecnológicos de uso comum.

CONTEÚDO CONCEITUAL: Fenômenos Elétricos e Magnéticos.

OBJETIVO:

- Explicar o comportamento térmico de aparelhos elétricos quando submetidos a correntes elétricas;
- Usar a lei de Ohm para explicar o comportamento de aparelhos elétricos quando submetidos à mesma DDP e a diferentes correntes elétricas.

Resposta:

A) Os aparelhos elétricos, quando ligados, permitem a circulação de correntes elétricas nos elementos dos circuitos elétricos e fios existentes em seu interior, os quais, por efeito Joule, isto é, devido às colisões entre os portadores de carga e a rede cristalina, obrigatoriamente irão dissipar energia na forma de calor, ou seja, ficarão aquecidos.

B) Os aparelhos elétricos podem ser ligados a uma mesma tensão elétrica e, ao mesmo tempo, dissipar potências diferentes pelo fato de que a potência dissipada depende do produto da tensão pela corrente elétrica (P=VI). Desse modo, aparelhos pelos quais circulam correntes de diferentes intensidades, por terem resistências elétricas diferentes, podem ter o produto (VI) diferente, dissipando, assim, potências elétricas diferentes.

QUESTÃO: 12

COMPETÊNCIA: Apropriar-se de conhecimentos da física para, em situações problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas.

HABILIDADE: Utilizar leis físicas e (ou) químicas para interpretar processos naturais ou tecnológicos inseridos no contexto da termodinâmica e(ou) do eletromagnetismo

CONTEÚDO CONCEITUAL: Oscilações, ondas, óptica e radiação; Interação da radiação com a matéria.

OBJETIVOS:

- Explicar e justificar o motivo pelo qual, no efeito fotoelétrico, não se verifica retardo no tempo associado à interação da radiação com a matéria;
- Explicar e justificar a existência da frequência de corte no efeito fotoelétrico;
- Explicar e justificar a relação entre a intensidade e a frequência da radiação incidente em superfícies metálicas, na ocorrência do efeito fotoelétrico.

Resposta:

A) Tal comportamento se justifica pelo fato de que, ao contrário do previsto pela teoria ondulatória, na qual demandaria algum tempo entre a incidência da radiação na superfície metálica e a posterior emissão de elétrons por essa superfície, no efeito fotoelétrico praticamente não existe intervalo de tempo entre a incidência da radiação e a emissão do fotoelétron, isto é, o efeito é praticamente instantâneo. Esse comportamento se justifica pelo modelo corpuscular da luz, proposto por Einstein, segundo o qual a radiação é formada por pequenos pacotes de energia (fótons) que, ao colidirem diretamente com um dos elétrons da superfície, transmite toda sua energia para o elétron, arrancando-o, assim, da superfície.

B) No modelo corpuscular proposto por Einstein, a energia do fóton é igual ao produto da constante de Planck pela frequência da radiação incidente (E=hf), e cada tipo de superfície metálica apresenta distinta função trabalho (energia mínima necessária para se arrancar um elétron). Logo, existe uma frequência mínima para a qual o fóton terá energia igual à da função trabalho da superfície. Tal frequência é chamada de frequência de corte, e somente fótons com frequências iguais ou maiores que à de corte serão capazes de arrancar elétrons da superfície.

C) A não dependência da intensidade está associada à natureza corpuscular da radiação eletromagnética, pois o aumento da intensidade significa apenas o aumento da quantidade de fótons incidentes na placa metálica, por unidade de tempo, não aumentando, assim, a energia de cada fóton. Portanto, o aparecimento do fenômeno não pode depender da intensidade da radiação incidente, mas apenas da energia de cada fóton, a qual depende exclusivamente do produto da frequência da radiação incidente pela constante de Planck, conforme descrito no modelo corpuscular da luz.