

# Escola de Mestres

Resolução detalhada das provas de  
Matemática, Física e Química. Provas de  
Língua Portuguesa com gabarito oficial.

Concursos CFS-A e CFS-B, 2003/2,  
2003/1 e 2002/2.

**Escola de Sargentos  
Especialistas em Aeronáutica**



por:

*Demétrius Melo de Souza*

---

---

**Gostaria de agradecer ao  
Prof. JOSÉ AURIMENES ALVES DIAS  
pela sua ajuda na fase inicial  
do trabalho, indispensável para que  
eu conseguisse terminá-lo em tempo  
para os exames da EEAR  
de junho de 2003.**

# Índice

## Matemática

<b>CFS 2/2002 – Turma A</b> .....	<b>5</b>
Resolução .....	8
<b>CFS 2/2002 – Turma B</b> .....	<b>14</b>
Resolução .....	19
<b>CFS 1/2003 – Turma A</b> .....	<b>26</b>
Resolução .....	30
<b>CFS 1/2003 – Turma B</b> .....	<b>36</b>
Resolução .....	40
<b>CFS 2/2003 – Turma A</b> .....	<b>46</b>
Resolução .....	49
<b>CFS 2/2003 – Turma B</b> .....	<b>53</b>
Resolução .....	56

## Física/Química

<b>CFS 2/2002 – Turma A</b> .....	<b>63</b>
Resolução .....	67
<b>CFS 2/2002 – Turma B</b> .....	<b>72</b>
Resolução .....	77
<b>CFS 1/2003 – Turma A</b> .....	<b>85</b>
Resolução .....	89
<b>CFS 1/2003 – Turma B</b> .....	<b>93</b>
Resolução .....	98
<b>CFS 2/2003 – Turma A</b> .....	<b>103</b>
Resolução .....	106
<b>CFS 2/2003 Turma B</b> .....	<b>110</b>
Resolução .....	113

## Língua Portuguesa

<b>CFS 2/2002 – Turma A</b> .....	<b>119</b>
<b>Gabarito</b> .....	<b>124</b>
<b>CFS 2/2002 – Turma B</b> .....	<b>125</b>
<b>Gabarito</b> .....	<b>133</b>
<b>CFS 1/2003 Turma A</b> .....	<b>134</b>
<b>Gabarito</b> .....	<b>139</b>
<b>CFS 1/2003 Turma B</b> .....	<b>140</b>
<b>Gabarito</b> .....	<b>148</b>
<b>CFS 2/2003 Turma A</b> .....	<b>149</b>
<b>Gabarito</b> .....	<b>154</b>
<b>CFS 2/2003 – Turma B</b> .....	<b>155</b>
<b>Gabarito</b> .....	<b>161</b>

É expressamente proibida a reprodução das resoluções das questões propostas (parte autoral deste livro) por qualquer método (ótico, gráfico, magnético etc.), assim com a divulgação das mesmas sem autorização por escrito do autor: Demétrius Melo de Souza (21 2549-0678).



Rua Siqueira Campos, 43  
sala 515 -

Copacabana - RJ

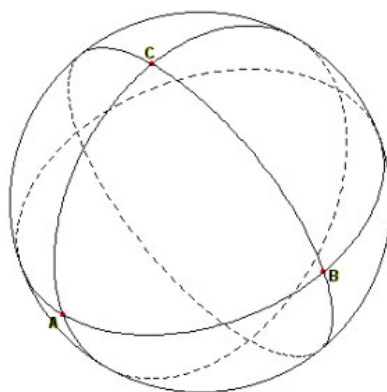
21 2549-0678

<http://www.escolademestres.com>  
[admin@escolademestres.com](mailto:admin@escolademestres.com)

Matemática

$$e^{\pi i} = -1$$

ματεματιψα



“Quando temos um problema para resolver, normalmente nós o dividimos em partes e as comparamos com outras experiências (reconhecimento de padrões). Se achamos alguma semelhante ao subproblema considerado, nós a usamos para resolvê-lo. Se não, inventamos um método para resolvê-lo (criação de padrão) e o reconhecemos a partir de então como uma nova experiência. Depois de tudo, juntamos todas as soluções para os subproblemas e trabalhamos para achar uma solução para o problema inicial.

Matemática para mim é isso. Reconhecimento, criação e uso de padrões para “desmontar” e para dar soluções a problemas “reais” ou não.

Por isso, todas as pessoas que pretendem obter sucesso na vida apresentando soluções para problemas propostos devem estudar matemática, quer sejam engenheiros, advogados, médicos ou militares.

Os logaritmos, as matrizes, as fatorações e os polígonos, estes provavelmente desaparecerão da sua vida muito em breve. Mas pode estar certo de que a competência que você adquiriu após este longo período de aprendizado não o abandonará jamais.”

Demétrius Melo de Souza



Rua Siqueira Campos, 43  
sala 515 -  
Copacabana - RJ  
21 2549-0678

<http://www.escolademestres.com>  
[admin@escolademestres.com](mailto:admin@escolademestres.com)

TUDO QUE CONSTA NO ÍNDICE QUE ESTÁ NAS PÁGINAS ANTERIORES ESTÁ NA APOSTILA QUE VOCÊ PODE ADQUIRIR DE NÓS VIA CORREIO OU ATRAVÉS DE UM DOS CURSOS CONVENIADOS CONOSCO QUE, EM BREVE, ESTARÃO LISTADOS ABAIXO. PARA COMPRAR CONOSCO, SIMPLEMENTE ENVIE-NOS UM E-MAIL PARA **APOSTILAS@ESCOLADEMESTRES.COM** MANIFESTANDO O INTERESSE EM ADQUIRIR A APOSTILA DA EEAR, OU PREENCHA O FORMULÁRIO NA PÁGINA

[HTTP://WWW.ESCOLADEMESTRES.COM/APOSTILAS/EEAR](http://www.escolademestres.com/APOSTILAS/EEAR),  
OU VENHA ATÉ NÓS E COMPRE PESSOALMENTE.

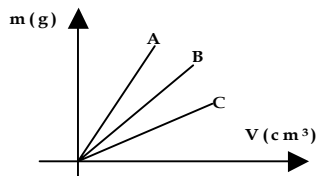
A SEGUIR, UMA PROVA RESOLVIDA COMO EXEMPLO E QUE **NÃO ESTÁ** NA APOSTILA QUE VOCÊ IRÁ COMPRAR.

CFS 1/2002 – Turma B

EEAR.2002.1.B-01

Com base no gráfico abaixo, que relaciona as massas e os volumes das substâncias A, B e C, podemos afirmar que, em termos de densidade ( $d$ )

- a)  $d_A > d_B > d_C$ .
- b)  $d_B > d_C > d_A$ .
- c)  $d_C > d_B > d_A$ .
- d)  $d_A = d_B = d_C$ .



EEAR.2002.1.B-02

Na atmosfera, além dos gases nitrogênio e oxigênio, existem os chamados gases nobres (hélio, neônio, argônio, criptônio, xenônio e radônio). A respeito desses gases podemos afirmar que

- a) não são elementos químicos pois são substâncias simples.
- b) são substâncias ultra-simples pois são formados por um único elemento químico.
- c) não se constituem em moléculas pois são formados por um único elemento químico.
- d) se constituem em moléculas de atomicidade 1 (também chamados de gases monoatômicos).

EEAR.2002.1.B-03

Para separar o sal da areia, usa-se inicialmente o processo da

- a) destilação.
- b) dissolução.
- c) levigação.
- d) fusão.

EEAR.2002.1.B-04

O Princípio de Heisenberg afirma que não é possível calcular a posição e a velocidade de um elétron num mesmo instante. Essa dificuldade levou Schrödinger a desenvolver o conceito de

- a) átomo.
- b) núcleo.
- c) nêutron.
- d) orbital.

EEAR.2002.1.B-05

Se você fornecesse energia para arrancar um elétron de todos os elementos conhecidos, a energia seria maior para o elemento

- a) hidrogênio.
- b) bromo.
- c) hélio.
- d) flúor.

EEAR.2002.1.B-06

O átomo que apresenta  $Z$  prótons e  $N$  nêutrons e o átomo que contém  $(Z+1)$  prótons e  $(N-1)$  nêutrons são

- a) isóbaros.
- b) isótopos.
- c) isótonos.
- d) alótopos.

EEAR.2002.1.B-07

Um ano após a descoberta da radioatividade, Rutherford verificou que as radiações emitidas pelo urânio eram de dois tipos com diferentes poderes de penetração. As **mais penetrantes** foram chamadas de raios

- a)  $\alpha$  (alfa).
- b)  $\beta$  (beta).
- c)  $\gamma$  (gama).
- d)  $\delta$  (delta).

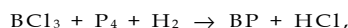
EEAR.2002.1.B-08

As substâncias que, em solução aquosa conduzem a corrente elétrica e contêm o grupo (OH) hidroxila, são os/as

- a) sais.
- b) ácidos.
- c) bases.
- d) óxidos.

EEAR.2002.1.B-09

Fazendo o balanceamento da equação química



obteremos, **respectivamente**, os coeficientes

- a) 4, 1, 5, 4, 10.
- b) 4, 1, 6, 4, 12.
- c) 2, 1, 3, 2, 6.
- d) 2, 2, 3, 2, 6.

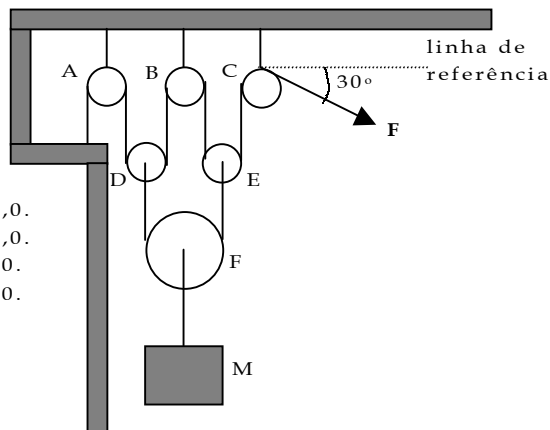
EEAR.2002.1.B-10

Reagem com água, formando bases e liberando  $\text{O}_2$ , ou também reagem com ácido formando sais e  $\text{H}_2\text{O}_2$ , são os/as

- a) diácidos.
- b) peróxidos.
- c) monobases.
- d) sais duplos.

EEAR.2002.1.B-11

No sistema mostrado abaixo, as roldanas e os fios são ideais e o atrito é considerado desprezível. As roldanas A, B e C são fixas e as demais são móveis sendo que o raio da roldana F é o dobro do raio das outras que são iguais entre si. Sendo a aceleração da gravidade local igual a  $10 \text{ m/s}^2$  e a massa  $M$  de  $4,0 \text{ kg}$ , o valor, em módulo, da força capaz de equilibrar o sistema é, em newtons,



- a) 5,0.
- b) 8,0.
- c) 10.
- d) 20.

**EEAR.2002.1.B-12**

Duas forças com intensidades diferentes atuam sobre uma mesma partícula; então

- a) certamente elas não estão em equilíbrio.
- b) certamente a resultante é maior que cada uma delas.
- c) elas só entrarão em equilíbrio se forem perpendiculares entre si.
- d) elas estão em equilíbrio, apenas se os seus sentidos forem contrários.

**EEAR.2002.1.B-13**

Um carro foi de São Paulo até o Rio de Janeiro mantendo uma velocidade média de 80 km/h. Admitindo-se 400 km a distância entre as duas cidades citadas, pode-se **afirmar** que

- a) a velocidade mínima foi de 80 km/h.
- b) o carro não parou em nenhum instante.
- c) o carro gastou 5 horas para fazer a viagem.
- d) o ponteiro do velocímetro manteve-se durante todo percurso na marca de 80 km/h.

**EEAR.2002.1.B-14**

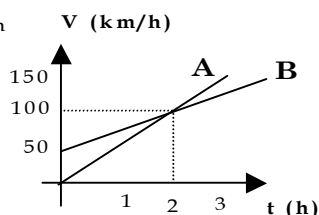
Ao construirmos o gráfico da energia potencial e da energia cinética em relação ao tempo para um corpo em queda livre, obtemos **respectivamente** uma

- a) reta e uma reta.
- b) reta e uma parábola.
- c) parábola e uma reta.
- d) parábola e uma parábola.

**EEAR.2002.1.B-15**

Os carros A e B deslocam-se em uma mesma estrada reta, de acordo com o gráfico. Em  $t=0$ , ambos se encontram no quilômetro zero. Pode-se afirmar que das opções apresentadas abaixo, estão **corretas**

- I. Em  $t=0$ , temos  $V_A=50$  km/h e  $V_B=0$
- II. Ambos os carros se deslocam com movimento uniformemente acelerado
- III. De  $t=0$  a  $t=2$  h, A percorre 100 km e B percorre 150 km
- IV. A alcança B em 4 h



- a) somente a III.
- b) II, III e IV.
- c) II e III.
- d) I e III.

**EEAR.2002.1.B-16**

Para um elevador de massa igual a 500 kg, admitindo a aceleração da gravidade igual a  $10$  m/s<sup>2</sup> e desprezando as forças de atrito, a tração no cabo vale:

- I. 600 N, quando o elevador sobe com aceleração constante de  $2$  m/s<sup>2</sup>.
- II. 5.000 N, quando o elevador sobe com velocidade constante de  $5$  m/s.
- III. 5.000 N, quando o elevador desce com aceleração constante de  $2$  m/s<sup>2</sup>.
- IV. 4.795 N, quando o elevador desce com aceleração constante igual a  $0,5$  m/s<sup>2</sup>.

Das frases acima é(são) correta(s)

- a) apenas I.
- b) apenas II.
- c) II e IV.
- d) I e III.

**EEAR.2002.1.B-17**

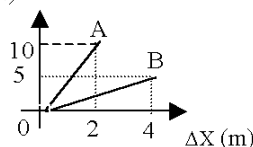
Qual das situações abaixo é **falsa**?

- a) Certo indivíduo pesa 700 N na Terra; logo, seu peso na Lua é também 700 N.
- b) Medindo-se a massa de um corpo na Terra e na Lua, obtém-se o mesmo resultado.
- c) Peso e massa são grandezas diferentes; porém, quanto maior a massa de um corpo, maior o seu peso.
- d) Quando uma pedra está pendurada num barbante, a pedra produz uma tensão no barbante para baixo e o barbante puxa a pedra para cima.

**EEAR.2002.1.B-18**

Com base nas informações dadas pelo gráfico  $F \times \Delta X$  (força x deformação) construído para duas molas A e B, podemos **afirmar** que, em termos de energia potencial elástica, a mola

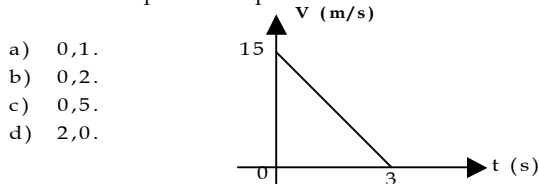
F (N)



- a) A acumula mais do que a mola B.
- b) B acumula mais do que a mola A.
- c) A acumula tanto quanto a mola B.
- d) A e a mola B tem outros detalhes não informados e que portanto nada se pode concluir sobre elas.

**EEAR.2002.1.B-19**

Um corpo lançado sobre uma superfície plana horizontal e com atrito, tem sua velocidade variando com o tempo, de acordo o gráfico abaixo. Adotando  $g=10$  m/s<sup>2</sup>, o coeficiente de atrito entre o corpo e a superfície vale



- a) 0,1.
- b) 0,2.
- c) 0,5.
- d) 2,0.

**EEAR.2002.1.B-20**

Uma esfera de 150 g de massa é abandonada de uma altura H do solo. Ao chocar-se com este, a esfera retorna à posição inicial. Nessa perspectiva, a variação de energia mecânica, em J, ocorrida durante o movimento total da esfera, sendo a aceleração da gravidade igual a  $10$  m/s<sup>2</sup>, vale

**DADO:** Despreze qualquer tipo de atrito e considere o choque com o solo perfeitamente elástico.

- a) 0.
- b) 7,5.
- c) 600.
- d) 607,5.



**EEAR.2002.1.B-21**

Uma pedra de massa 50 gramas é arremessada horizontalmente por um estilingue. Admita que a pedra abandona o estilingue com velocidade de 10 m/s e que o tempo de interação entre ambos seja de 0,5 s. Desse modo, a força utilizada, em newtons, no arremesso da pedra vale

- a) 100.
- b) 1.000.
- c) 2.000.
- d) 5.000.

**EEAR.2002.1.B-22**

Um planeta hipotético "X" gira em torno do Sol com um período de revolução, em anos, igual a 27 vezes o da Terra em relação ao Sol, obedecendo às leis de Kepler. Portanto, a distância "X" - Sol é ..... vezes a distância Terra - Sol.

- a) 3
- b) 6
- c) 9
- d) 12

**EEAR.2002.1.B-23**

A densidade de um determinado óleo comestível é de 0,80 g/cm<sup>3</sup>, sendo g=10 m/s<sup>2</sup>, quanto pesa o óleo contido numa lata de 900 ml?

- a) 720 g
- b) 7,2 N
- c) 7,2 kg
- d) 0,72 N

**EEAR.2002.1.B-24**

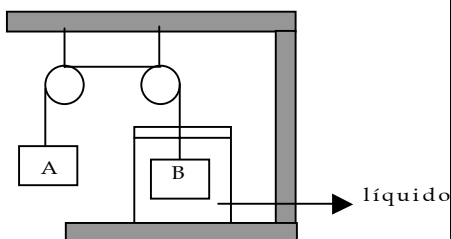
O casco externo de um submarino a 200 m de profundidade sofre uma pressão de aproximadamente ..... vezes a pressão atmosférica normal.

- a) 10
- b) 20
- c) 100
- d) 200

**EEAR.2002.1.B-25**

No esquema mostrado abaixo, considere que a massa do corpo "A" seja igual a 2 kg e a do corpo "B" seja igual 8 kg. Desprezando os atritos, admitindo a aceleração da gravidade igual a 10 m/s<sup>2</sup> e sendo a aceleração do corpo "A" igual a 2 m/s<sup>2</sup>, o valor do empuxo aplicado ao corpo "B" vale, em newtons, em módulo,

- a) 30.
- b) 40.
- c) 80.
- d) 100.



**EEAR.2002.1.B-26**

Uma onda sonora ao passar de uma região de menor temperatura para uma outra de maior temperatura, altera

- a) a altura.
- b) o período.
- c) a frequência.
- d) o comprimento de onda.

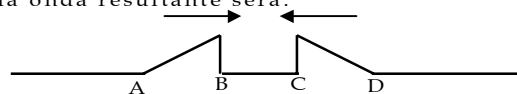
**EEAR.2002.1.B-27**

Ao passar do estado sólido para o líquido, sob pressão constante, uma substância cristalina

- a) cede calor e sua temperatura varia.
- b) absorve calor e sua temperatura varia.
- c) cede calor e sua temperatura permanece constante.
- d) absorve calor e sua temperatura permanece constante.

**EEAR.2002.1.B-28**

No desenho a seguir vemos duas ondas propagando-se em uma corda, com a mesma velocidade e sentidos opostos. No instante em que coincidirem os pontos A e C e os pontos B e D, a forma da onda resultante será:



- a)
- b)
- c)
- d)

**EEAR.2002.1.B-29**

A temperatura 0°F equivale a .....°C, aproximadamente.

- a) 32
- b) -16,67
- c) -32,00
- d) -273,15

**EEAR.2002.1.B-30**

Suponha que uma galáxia distante exista um planeta semelhante ao nosso sendo, contudo, que a luz que o ilumina seja monocromática. Um fenômeno óptico, devido a essa luz, que não seria observado no planeta em questão é o/a

- a) sombra.
- b) refração.
- c) reflexão.
- d) arco-íris.

**EEAR.2002.1.B-31**

Aumentando-se o diâmetro do orifício de uma câmara escura, a imagem produzida no interior desta câmara

- a) perderá a nitidez.
- b) formar-se-á maior.
- c) formar-se-á menor.
- d) aumentará a nitidez.

**EEAR.2002.1.B-32**

Um espelho convexo reflete a imagem de um objeto real de 10 cm de altura, colocado a 2 cm de distância do espelho, tendo esta imagem uma altura de 4 cm. A distância focal e o raio de curvatura, em módulo, do espelho, ambos em centímetros, valem **respectivamente**

- a)  $\frac{4}{3}$  e  $\frac{3}{8}$ .                      c)  $-\frac{4}{3}$  e  $\frac{8}{3}$ .  
b)  $\frac{3}{4}$  e  $\frac{8}{3}$ .                      d)  $-\frac{3}{4}$  e  $\frac{8}{3}$ .

**EEAR.2002.1.B-33**

Dois corpos pontiformes,  $Q_1$  e  $Q_2$ , estão se atraindo, no ar, com uma força  $F$ . Suponha que o valor de  $Q_1$  seja duplicado e o de  $Q_2$  se octuplique (multiplicado por 8). Para que o valor da força  $F$  permaneça invariável, a distância entre  $Q_1$  e  $Q_2$  deverá ser

- a) 4 vezes maior.  
b) 4 vezes menor.  
c) 16 vezes menor.  
d) 16 vezes maior.

**EEAR.2002.1.B-34**

Uma lente de vidro cujos bordos são mais espessos que a parte central .....

Dados:  $\mu_{\text{ar}}=2^0$ ,  $\mu_{\text{vidro}}=2^{0,5}$ ,  $\mu_{\text{água}}=2^2/3$

- a) é divergente no ar.  
b) nunca é divergente.  
c) é sempre divergente, não importando o meio.  
d) torna-se convergente mergulhada na água.

**EEAR.2002.1.B-35**

Por meio de um raio, uma carga elétrica de 108 C é transferida de uma nuvem para o solo. Supondo que o potencial da nuvem mantenha-se constante durante toda descarga, determine o número de dias que uma lâmpada de 100 W poderia permanecer acesa, usando a energia liberada neste raio.

Dado: Admita que o potencial de uma nuvem em relação ao solo vale  $8 \times 10^6$  V.

- a) 100                                  c) 150  
b) 120                                  d) 220

**EEAR.2002.1.B-36**

Em uma residência estão instalados na rede 110 V, um chuveiro de 4.000 W, 10 lâmpadas de 100 W, um televisor de 70 W e uma geladeira de 100 W. Caso estes aparelhos fossem substituídos por outros, de mesma potência, mas que fossem instalados na rede 220 V, a corrente total consumida

- a) aumentaria 50 %.  
b) diminuiria 50 %.  
c) diminuiria 75 %.  
d) seria a mesma.

**EEAR.2002.1.B-37**

O amperímetro é um aparelho destinado a medir a intensidade de corrente elétrica. Um amperímetro ideal é aquele que possui resistência

- a) nula.                                  c) variável.  
b) infinita.                              d) múltipla.

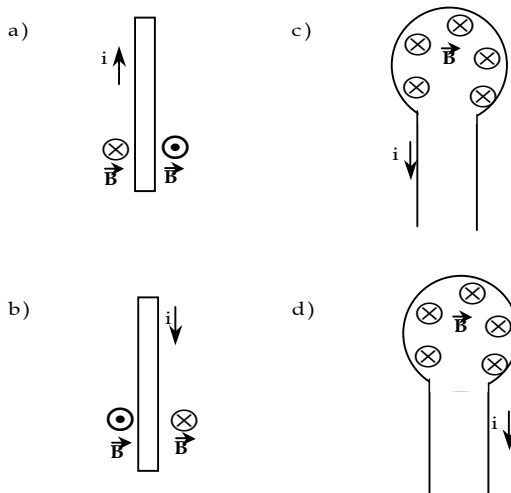
**EEAR.2002.1.B-38**

Ímãs são elementos

- a) formados por um elemento químico e um pólo magnético.  
b) complexos de cadeia carbônica oxi-reduzida.  
c) que atraem todos os tipos de metais.  
d) que possuem dipolo magnético.

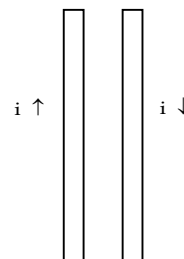
**EEAR.2002.1.B-39**

Nas figuras abaixo, está ocorrendo a passagem de corrente elétrica contínua ( $i$ ), sentido convencional, nos condutores. Em cada situação está representado o vetor campo magnético perpendicular ao plano da folha de papel orientado para fora ( $\odot$ ) e para dentro ( $\otimes$ ). Com base nestas informações, assinale a figura correta.

**EEAR.2002.1.B-40**

Dois condutores elétricos retilíneos são colocados paralelamente, um ao lado do outro. Quando percorridos por correntes elétricas contínuas, de mesma intensidade mas sentidos contrários, os condutores apresentarão

- a) atração mútua.  
b) repulsão mútua.  
c) manutenção na posição inicial.  
d) atração e repulsão mútua, no decorrer do tempo.



## Resolução

01 - Letra a.

$$d = \frac{m}{V}$$

Pode ser medida através de qualquer unidade de massa sobre qualquer unidade de volume:  
Ex.: g/cm<sup>3</sup>, kg/l, kg/dm<sup>3</sup> etc...

Se o gráfico é uma reta que passa pela origem, podemos dizer que existe uma constante de proporcionalidade **k** que relaciona as grandezas envolvidas. Para diversos gráficos feitos em planos cartesianos idênticos (ou seja, com as mesmas escalas), terá maior declividade o gráfico da relação cujo **k** tem o maior valor. A declividade está relacionada com a inclinação que o gráfico apresenta quando medida da maneira tradicional (sentido anti-horário a partir do sentido do semi-eixo positivo do eixo **x**). No problema, temos um gráfico de massa por volume. Logo, podemos dizer que **m=k·V**. Comparando esta relação com a fórmula da densidade, concluímos que **k=d**. Logo, como todos os gráficos estão representados num mesmo sistema de eixos, aquele que tiver maior inclinação estará representando uma substância com a maior densidade.

02 - Letra d.

Para que uma substância possa ser molecular precisa ser formada por grupos de dois ou mais átomos ligados entre si por ligações covalentes. Os gases nobres sequer se ligam uns aos outros, são por isso chamados **gases monoatômicos**. Mas não são, obviamente, moleculares. Também não existe (ou, se existe, não precisa ser conhecida) a nomenclatura **substância ultra-simples**.

03 - Letra b.

Na destilação simples, põe-se a fase líquida para evaporar, passando, em seguida por um condensador que a faz retornar à fase líquida, agora, em outro frasco, deixando a fase sólida inteiramente no recipiente original.



### destilação simples

Levitação é o processo de separação de substâncias sólidas mais leves das mais pesadas fazendo uma fase líquida (normalmente água) passar pela mistura arrastando a fase mais leve. Ex: separar a areia do ouro.

No nosso caso, podemos simplesmente adicionar água à mistura porque uma das fases, o sal, é extremamente solúvel em água. Saíndo a água com sal, fica a areia sem sal.

Fusão é a passagem do estado líquido para o sólido.

04 - Letra d.

Como não se pode calcular com exatidão ambas as coisas, posição e velocidade, nasceu o conceito de orbital que pode ser visto como a região do espaço onde é significativa a possibilidade de se encontrar o elétron.

05 - Letra c.

A energia necessária para se arrancar um elétron de um átomo no estado gasoso é chamada de **energia de ionização**. Ela cresce na tabela periódica da esquerda para a direita e de baixo para cima, de modo que o gás nobre **Hélio** é o que atende à exigência do enunciado.

06 - Letra a.

O átomo que apresenta **Z** prótons e **N** nêutrons tem número de massa **A<sub>1</sub>=Z+N**.

O átomo que apresenta **Z+1** e **N-1** nêutrons apresenta número de massa **A<sub>2</sub>=Z+1+N-1=Z+N**. Logo, **A<sub>1</sub>=A<sub>2</sub>**. Ou seja, os átomos são **isóbaros**.

07 - Letra b.

As partículas **α** são núcleos de hélio (2 prótons e 2 nêutrons). São cerca de 7000 vezes mais pesadas que as partículas **β**. Seu poder de penetração no corpo humano é de cerca de um décimo de milímetro. Apesar disso, as emissões feitas a partir do interior do corpo (através de algum material radioativo ingerido, por exemplo) têm alto poder de destruição sobretudo em tecidos de rápido crescimento.

Partículas **β** são elétrons emitidos pelos núcleos dos átomos a partir da decomposição de um **nêutron em elétron (β) + próton + neutrino**.

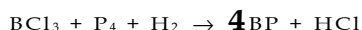
Ondas **γ** são ondas eletromagnéticas de alta energia (energia bem mais alta do que a da luz visível). As partículas **α** podem ser retidas por uma simples folha de papel, as partículas **β** só são bloqueadas por folhas de chumbo de 4 mm de espessura enquanto as radiações **γ** chegam a atravessar folhas de chumbo de até 5 cm de espessura.

08 - Letra c.

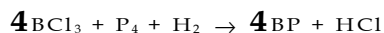
Exemplos são NaOH - hidróxido de sódio -, Ca(OH)<sub>2</sub> - hidróxido de cálcio - e NH<sub>4</sub>(OH) - hidróxido de amônio -.

09 - Letra b.

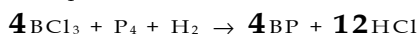
Em **P<sub>4</sub>**, no primeiro membro, há 4 fósforos. Logo, como há uma única substância no segundo membro contendo fósforo (com atomicidade 1) em sua fórmula, o seu coeficiente deve ser **4** também. Logo a equação passa a ser:



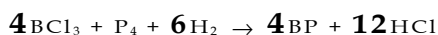
Fazendo isso, promovemos um aumento do número de Boros no segundo membro (passamos a ter 4 Boros). Desta forma, atualizamos o lado esquerdo colocando um coeficiente 4 em  $\text{BCl}_3$ .



Agora temos 12 átomos de cloro do lado esquerdo. Para equilibrar a equação, colocamos o coeficiente 12 ao lado do  $\text{HCl}$  do lado direito da equação:



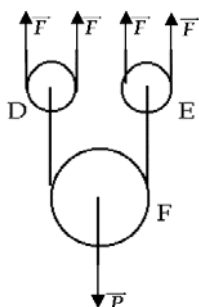
Fazendo isso, desequilibramos o número de hidrogênios. Agora temos 12 hidrogênios do lado direito. Para equilibrar colocamos um coeficiente 6 em  $\text{H}_2$ .



**10 - Letra b.**

São óxidos onde o  $n_{ox}$  do oxigênio vale -1 e apresentam o grupo O-O. Exemplos são o  $\text{Na}_2\text{O}_2$  e o  $\text{H}_2\text{O}_2$ .

**11 - Letra c.**



A tração na corda que passa pelas polias B, C e A é sempre a mesma e, portanto, igual a F. Logo, isolando parte do sistema como na figura ao lado, percebemos que  $4F=P$ , logo,  $F=40/4=10\text{N}$ .

**12 - Letra a.**

Para que estivessem em equilíbrio, a sua resultante deveria ser nula. Mas o valor da resultante de duas forças é sempre maior que a diferença (caso de forças com mesma direção e sentidos opostos) e menor que a soma dos seus módulos (caso de forças com mesma direção e mesmo sentido). Os valores intermediários ocorrem quando as forças não têm a mesma direção, ou seja, quando o ângulo entre elas não é côngruo nem de  $0^\circ$ , nem de  $180^\circ$ .

Portanto, só há como produzir resultante nula se tivermos forças de módulos iguais (caso em que a diferença será nula).

**13 - Letra c.**

$$V_m = \frac{\Delta S}{\Delta t} = \frac{\text{deslocamento}}{\text{intervalo de tempo}}$$

$$80 = \frac{400}{\Delta t} \Leftrightarrow \Delta t = \frac{400}{80} = 5 \text{ h}$$

Muito pouca coisa se pode afirmar sobre o que aconteceu na viagem apenas com o dado da velocidade média.

**14 - Letra d.**

A Energia Potencial de um corpo é dada pela fórmula  $E_{pot}=mgh$ , como sabemos, onde  $h$  é a altura do corpo com relação ao plano de referência. Mas, a altura é dada por

$$h = \frac{1}{2}gt^2$$

Ou, dependendo do referencial adotado, uma qualquer outra função quadrática do tempo. Logo, a Energia Potencial será algo do tipo:

$$E_{pot} = mg \cdot \frac{1}{2}gt^2$$

Por isso, o gráfico da energia potencial de um corpo em queda livre em função do tempo será uma parábola. Como a Energia Mecânica é constante e  $E_{mec}=E_{pot}+E_{cin}$ , concluímos que

$$E_{cin}=E_{mec}(\text{constante}) - E_{pot}$$

Logo, a Energia Cinética também terá como gráfico uma parábola.

**15 - Letra b.**

(I) - Errada → Os dados foram trocados. É só olhar no gráfico e verificar as coordenadas verticais dos pontos onde começam os gráficos de A e B.

(II) - Correta → Uniformemente acelerado quer dizer “com aceleração constante”. Sabemos que a aceleração é constante porque o gráfico da velocidade em função do tempo é uma reta, ou seja, em intervalos iguais de tempo, o valor da velocidade sofre variações iguais.

(III) O deslocamento é dado pela área compreendida entre o gráfico e o eixo horizontal. No caso do móvel A, a figura formada é um triângulo retângulo com área igual a  $\frac{2 \cdot 100}{2} = 100 \text{ u}$ .

No caso do móvel B, a figura formada é um trapézio retângulo com área igual a  $\frac{(100+50) \cdot 2}{2} = 150 \text{ u}$ . Onde  $u$  representa “unidades de área”. Em ambos os casos, o significado físico atribuído ao valor achado para a área é o de “deslocamento”, portanto, a unidade fisicamente correta será o **km**.

(IV) Correta → As funções horárias e A e B são respectivamente:

$$S_A = \frac{50t^2}{2} \text{ e } S_B = 50t + \frac{25t^2}{2}$$

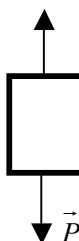
No encontro,  $S_A = S_B$ . Logo,

$$\frac{50t^2}{2} = 50t + \frac{25t^2}{2}$$

Resolvendo esta equação, concluímos que os encontros se dão nos instantes  $t=0\text{s}$  e  $t=4\text{s}$ .

**16 - Letra b.**

(I) **Incorreta.** A força resultante está na mesma direção e sentido da aceleração. Se ele sobe com aceleração constante, portanto, a força resultante é vertical e está dirigida para cima, com módulo igual ao produto da massa do elevador pelo módulo da sua aceleração.



$$\text{Logo, } \left. \begin{array}{l} F_r = T - P \\ m \cdot a = T - m \cdot g \end{array} \right\} T = m \cdot (a + g)$$

Portanto,  $T = 500 \cdot (10 + 2) = 6000 \text{ N}$ .

(II) **Correta**. Se ele sobe com velocidade constante (não interessa o valor da velocidade), a aceleração é zero, o movimento é retilíneo, logo, a força resultante sobre o elevador é zero.

$$\text{Logo, } \left. \begin{array}{l} F_r = T - P \\ m \cdot 0 = T - m \cdot g \end{array} \right\} T = m \cdot g = P$$

Ou seja, a tração e peso têm módulos iguais a **5000 N**.

(III) **Incorreta**. Se ele desce com aceleração constante, portanto, a força resultante é vertical e está dirigida para baixo, com módulo igual ao produto da massa do elevador pelo módulo da sua aceleração.

$$\text{Logo, } \left. \begin{array}{l} F_r = P - T \\ m \cdot a = m \cdot g - T \end{array} \right\} T = m \cdot (g - a)$$

Portanto,  $T = 500 \cdot (10 - 2) = 4000 \text{ N}$ .

(IV) **Incorreta**. Usando os mesmos argumentos do item anterior, teremos que  $T = 500 \cdot (10 - 0,5) = 4750 \text{ N}$ .

#### 17 - Letra a.

Peso é a força com que um astro qualquer atrai cada um dos corpos a sua volta. Esta força é uma força de origem gravitacional, ou seja, só existe porque os corpos envolvidos (a Terra e cada um de nós, por exemplo) são materiais. A força de gravidade varia com o quadrado da distância que separa os centros dos corpos (quanto maior a distância, menor a força). Entretanto, quando tratamos de corpos nas proximidades da superfície de um astro, pequenas variações nas distâncias entre os centros não redundam em grandes variações na força de atração (peso) entre os corpos. Por exemplo, o raio da Terra é algo em torno de 6400 km. Se nos afastarmos da superfície da Terra até 1 km, a variação na força de atração que a Terra exerce sobre nós será desprezível. Por isso, podemos considerar, para efeitos práticos que o peso de um corpo é constante na superfície da Terra, estando ele no alto de um prédio, ou sobre uma mesa à beira da praia. De qualquer maneira, vemos nitidamente que o **Peso** depende, então, da **massa do corpo** e de uma constante que é chamada de **aceleração da gravidade**. A massa só depende do corpo, e é constante para velocidades bem abaixo da velocidade da luz. A aceleração da gravidade, entretanto, depende do astro onde o corpo está. Na **Terra** ela vale algo em torno de **9,8 m/s<sup>2</sup>**. Na **Lua**, **1,7 m/s<sup>2</sup>**. Em módulo, podemos escrever:

$$P = m \cdot g$$

Esta fórmula nos assegura que **Peso** e **massa** são **grandezas diretamente proporcionais** considerando a superfície de um mesmo astro. Uma conclusão que se pode tirar disso é que, na superfície de um mesmo astro, será

proporcionalmente mais pesado o corpo que tiver maior massa.

d) **Verdadeira**. Por causa da Terceira Lei de Newton que afirma que, a toda força (**ação**) exercida de **A** sobre **B** corresponde uma outra exercida de **B** sobre **A** de mesmo módulo, mesma direção e sentido contrário (**reação**) ao da primeira. A pedra não cai, podemos constatar que isso ocorre por causa do barbante (corte o barbante e veja o que acontece!). Logo, o barbante exerce uma força sobre a pedra que é capaz de equilibrar seu peso. Para equilibrar o peso, esta força precisa ser vertical e de baixo para cima (estamos considerando que o sistema está em repouso ou em MRU). Logo, a bola reage sobre o barbante com uma força igualmente vertical, de cima para baixo, que damos o nome de **Tração**.

#### 18 - Letra c.

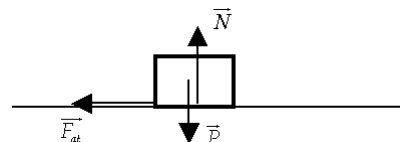
A energia potencial elástica armazenada na mola é numericamente igual à área entre o gráfico e o eixo horizontal. Em ambos os gráficos a área é a mesma, logo, ambas as molas, apesar de terem constantes elásticas distintas e de terem sido distendidas de maneiras distintas, armazenam a mesma quantidade de energia.

$$E_{pot} = \frac{1}{2} kx^2$$

Se a pergunta tivesse sido feita solicitando ao aluno que considerasse distensões iguais, neste caso a resposta seria **letra a**.

#### 19 - Letra c.

A velocidade do corpo cai de **15m/s** para zero em três segundos, o que implica uma aceleração de **5m/s<sup>2</sup>**, em módulo. Sobre o corpo atuam as seguintes forças:



Como não há movimento na horizontal, concluímos que  $P = N = m \cdot g$ .

A **Força de Atrito Cinético**, por sua vez, é a única força atuando na horizontal, segundo o nosso modelo, de tal forma que, estando a força resultante nesta direção, podemos garantir que:

$$F_{at} = m \cdot a = \mu \cdot N = \mu \cdot m \cdot g$$

$$\text{Logo, } \mu = a/g = 5/10 = 1/2.$$

#### 20 - Letra a.

Tendo sido abandonada a uma certa altura do solo ela possui uma **Energia Potencial** que pode ser vista como armazenada no campo gravitacional terrestre. Esta energia é devolvida à esfera em forma de energia cinética de tal forma que, ao encontrar o solo, a esfera teve toda a sua energia potencial convertida em cinética (**Lei da Conservação da Energia**). Chocando-se com o solo, o vetor velocidade se inverte, entretanto, sendo o choque **perfeitamente elástico**, a energia da esfera não é alterada e

gia da esfera não é alterada e ela começa a devolver ao campo gravitacional a energia cinética, recebendo de volta energia potencial, ou seja, adquirindo altura relativa ao solo. **Energia Mecânica** é a soma das energias **Cinética** e **Potencial** da esfera que, neste caso, como vimos, não se altera em momento algum. Logo, a **variação** da Energia Mecânica é **zero**.

**21 - Anulada.**

De verdade, o que o problema quer é a **força média exercida pelo estilingue sobre a pedra** durante o contato de ambos, até porque é bastante natural que a força não seja constante.

Para resolver este problema podemos usar o **Teorema do Impulso e da Quantidade de Movimento** que diz que o impulso total exercido sobre a pedra por todas as forças externas que atuam sobre a mesma é igual à variação da quantidade de movimento da pedra. Como a pedra foi arremessada horizontalmente, o problema quer que suponhamos que a força peso (que é uma força externa) teve uma contribuição desprezível e que deve ser desconsiderada no cálculo do Impulso. Logo, a única força externa atuando sobre a pedra, segundo o nosso modelo, é a força do estilingue, que suporemos constante em módulo, direção e sentido. Sob estas condições podemos escrever:

$$F \cdot \Delta t = m \cdot \Delta v$$

$$F \cdot \Delta t = 50 \cdot 10^{-3} \text{ kg} \cdot (10 - 0) \text{ m/s}$$

$$F = (0,5 / 0,5) \text{ N}$$

$$F = 1 \text{ N}$$

**22 - Letra c.**

Novamente, há um "excesso de falta de zelo" com o linguajar, na questão. Não tem sentido falar, neste caso, em distância da Terra (ou de qualquer outro planeta) ao Sol. A Terra não está sempre à mesma distância do Sol, de tal forma que não tem sentido atribuir à trajetória uma distância ao Sol se não ficar bem claro que esta distância é uma **distância média**.

A lei de Kepler a que o problema se refere diz que o **quadrado do período de revolução de um planeta em torno do Sol é proporcional ao cubo do raio médio da sua trajetória**. E que esta constante de proporcionalidade depende apenas do astro central, ou seja, do Sol.

$$T^2 = k \cdot R^3$$

Montando uma tabela, teremos:

Planeta	Raio	Período	Equação
X	R	27t	$(27t)^2 = k \cdot R^3$ [1]
Terra	r	t	$t^2 = k \cdot r^3$ [2]

Substituindo o valor de  $t^2$ , explicitado na equação [2], na equação [1], teremos:

$$27^2 \cdot k \cdot r^3 = k \cdot R^3$$

Logo,

$$R = 9r$$

**23 - Letra b.**

$$900 \text{ ml} = 900 \text{ cm}^3$$

$$d = \frac{m}{V} \rightarrow 0,8 = \frac{m}{900} \Leftrightarrow m = 720 \text{ g}$$

720 g = 0,72 kg (É necessário converter a massa de **gramas** para **quilogramas** porque a resposta deve ser dada em **newtons**; a unidade **newton** corresponde a **kg·m/s<sup>2</sup>**.)

$$P = m \cdot g$$

$$P = 0,72 \cdot 10 = 7,2 \text{ N}$$

**24 - Letra b.**

A cada **10 m** de água, a pressão aumenta cerca de **1 atm**.

Isso pode ser calculado facilmente a partir do Teorema de Stevin que diz que a pressão em um pondo do fluido devido ao peso do fluido acima daquele ponto é dada por

$$p = d \cdot g \cdot h \begin{cases} p = \text{pressão no ponto} \\ g = \text{aceleração da gravidade local} \\ h = \text{altura do volume de fluido acima do ponto} \end{cases}$$

A densidade da água pura (a água salgada é mais densa, obviamente) é de **1 g/cm<sup>3</sup> = 1000 kg/m<sup>3</sup>**.

Logo, para **10 m**, teremos **p = 1000 · 10 · 10 = 10<sup>5</sup> Pa ≈ 1 atm**.

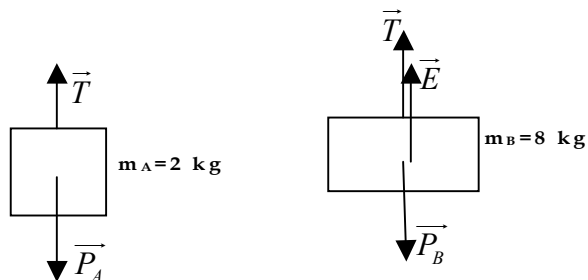
Para **200 m**, teremos, portanto, **20 atmosferas**.

Mas não seriam **21 atm**? Afinal de contas, deveríamos levar em consideração a pressão atmosférica também!

A rigor, sim. Mas, para fins práticos, o que nos interessa (até para calcular o material e a espessura do casco) é a diferença entre as pressões interna e externa do submarino. Como a interna supõe-se que seja de **1 atm**, e a externa **21 atm**, a pressão que interessa, de fato é de **20 atm**.

**25 - Letras b ou c.**

Isolando os corpos, teremos:



O problema não mencionou o sentido da aceleração do corpo A.

Portanto, **supondo que corpo A esteja acelerado para cima**.

A Segunda Lei de Newton aplicada ao corpo A:

$$T - P_A = 2 \cdot a$$

A Segunda Lei de Newton aplicada ao corpo B:

$$P_B - T - E = 8 \cdot a$$

Substituindo  $a$  por  $2\text{m/s}^2$ ,  $P_A$  e  $P_B$  por  $20\text{ N}$  e  $80\text{ N}$ , respectivamente, e somando as equações, teremos:

$$80 - 20 - E = 20$$

$$E = 40\text{ N}$$

(Que é o que o problema queria que pensássemos.)

Agora, supondo que corpo A esteja acelerado para baixo.

A Segunda Lei de Newton aplicada ao corpo A:

$$P_A - T = 2 \cdot a$$

A Segunda Lei de Newton aplicada ao corpo B:

$$T + E - P_B = 8 \cdot a$$

Substituindo  $a$  por  $2\text{m/s}^2$ ,  $P_A$  e  $P_B$  por  $20\text{ N}$  e  $80\text{ N}$ , respectivamente, e somando as equações, teremos:

$$20 - 80 + E = 20$$

$$E = 80\text{ N}$$

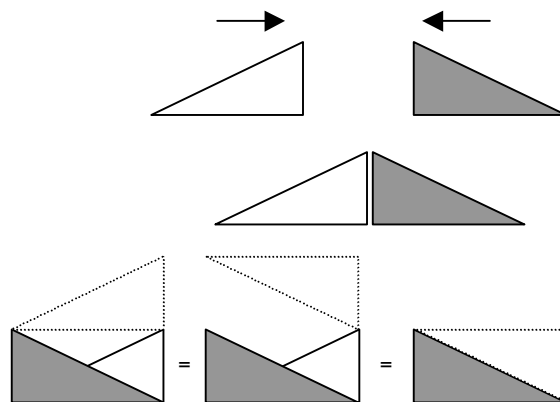
Apesar de parecer "esquisito" admitir que o empuxo sobre B seja igual, em módulo, ao peso de B, isso não é nada absurdo. Se o líquido fosse a água e o corpo B fosse feito de ferro, por exemplo, bastaria que B fosse oco e que esta cavidade fosse suficientemente grande para que a densidade de B se tornasse igual à densidade da água.

26 - Letra d.

27 - Letra d.

Ao mudar de fase, cristais (de verdade, todas as substâncias puras) não sofrem variação de temperatura. Ou seja, a energia que é fornecida ao composto não é usada para aumentar a energia cinética (a temperatura está diretamente ligada à energia cinética média) das partículas que o constituem, mas sim para vencer a energia potencial armazenada nas ligações intermoleculares ou interatômicas. Estas ligações são responsáveis por manter a estrutura dos cristais (no estado sólido), assim como impedir que as moléculas se afastem indefinidamente, no estado líquido, distinguindo-o portanto, do seu vizinho, estado gasoso. Para vencer estas forças intermoleculares é necessário, portanto, ceder energia ao composto.

28 - Letra d.



A seqüência acima mostra como a sobreposição construtiva das duas ondas faz com que as partes altas de uma das ondas compensem as partes baixas da outra de tal forma a produzir, na região de interferência pedida, um pulso retangular.

29 - Letra b.

$$\frac{C}{5} = \frac{F - 32}{9}$$

$$\text{Logo, } \frac{C}{5} = \frac{-32}{9} \Leftrightarrow C = \frac{-160}{9} \cong -16,67^\circ\text{C}$$

30 - Letra d.

Luz monocromática quer dizer luz com uma única cor.

A luz, ou o que chamamos como sendo luz, ou seja, as ondas eletromagnéticas que conseguimos perceber a olho nu, possui, como qualquer onda, frequência, velocidade e comprimento de ondas bastante bem definidos para uma determinada fonte em um determinado meio. A cor de uma luz é uma característica fisiológica ligada a sua frequência.

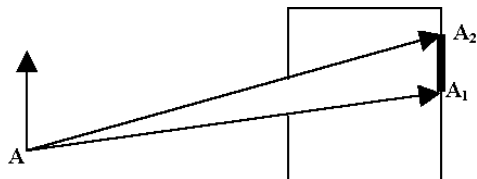
A sombra é o contraste provocado pela ausência de luz em um local de um ambiente iluminado.

A refração é o desvio ocorrido na trajetória do raio luminoso quando ele atravessa a superfície de separação de dois meios nos quais possui velocidades diferentes uma da outra.

A reflexão ocorre quando um raio luminoso, ao encontrar a superfície de separação de dois meios, volta total ou parcialmente para o meio de incidência.

O arco-íris é uma forma de dispersão da luz branca, policromática, em todas as cores que a compõem ao atravessar as gotas de chuva suspensas na atmosfera, sofrendo, na gota, pelo menos duas refrações (uma para entrar na gota, outra para sair dela) e uma reflexão total interna.

31 - Letra a.



Dizemos que a imagem é nítida quando um ponto dá como imagem sempre um ponto. Se a abertura da câmara for muito grande, a imagem do ponto A, por exemplo, deixará de ser um ponto e passará a ser o segmento de reta  $A_1A_2$ . Isso ocorrerá com todos os pontos do objeto, o que tornará a imagem muito pouco nítida.

32 - Letra c.

Os espelhos convexos, assim como as lentes divergentes, só conjugam produzem imagens virtuais e menores a partir de objetos reais. Também sabemos, a partir da fórmula  $\frac{i}{o} = -\frac{p'}{p}$ , que a razão entre as alturas é igual, em módulo, à razão entre as abscissas da imagem e do objeto. De tal forma que, como o tamanho do objeto é 2,5 vezes do tamanho da imagem, a sua distância ao espelho também será 2,5 vezes da distância da imagem ao espelho. Mas isso não basta, porque precisamos usar a fórmula de Gauss para determinar a distância focal da lente e, conseqüentemente, o seu raio de curvatura. Por isso,

$$\frac{4}{10} = -\frac{p'}{p} \Leftrightarrow 2p = -5p'$$

Mas  $p=2$  cm, logo,

$$p' = -\frac{4}{5}$$

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

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{2} - \frac{5}{4} = -\frac{3}{4} \Leftrightarrow f = -\frac{4}{3}$$

O raio de curvatura é sempre positivo e igual, em módulo, ao dobro da distância focal.

33 - Letra a.

A força de atração eletrostática entre duas cargas puntiformes é proporcional a cada uma das cargas e inversamente proporcional ao quadrado da distância que as separa.

Esta lei é expressa pela fórmula:

$$F = k \frac{Q_1 Q_2}{d^2} \begin{cases} \text{no vácuo,} \\ k = 9 \cdot 10^9 \text{ N.m}^2 / \text{C}^2 \end{cases}$$

Se  $Q_1$  é duplicado, a força fica multiplicada por 2.

Se  $Q_2$  é octuplicado, a força fica multiplicada por 8.

Logo, após estas duas modificações teremos uma força com valor igual a 16 vezes o valor da força original.

Como a força eletrostática é proporcional ao inverso do quadrado da distância, multiplicar a distância por  $x$  é o mesmo que dividir a força por  $x^2$ . Como, no nosso problema, para produzir uma força com o valor inicial precisamos dividir o valor atual por 16, fica fácil perceber o valor da nova distância deverá ser quatro vezes o valor da distância original.

34 - Letra a.

Lentes de bordos espessos são, em geral, divergentes e as de bordos delgados são convergentes se elas estiverem imersas em um meio com índice de refração menor que o do material que as constitui.

As primeiras passarão a ser convergentes e, as últimas, divergentes se o índice de refração do material que constitui as lentes for menor que o do meio onde ela está imersa.

Como

$$\mu_{\text{ar}} = 2^0 = 1$$

$$\mu_{\text{vidro}} = 2^{0,5} = 1,41 \text{ (índice de refração do material da lente)}$$

$$\mu_{\text{água}} = 2^2/3 = 1,33$$

Podemos garantir que ela será divergente no ar e na água. A única resposta que é verdadeira é a letra a. A letra c afirma que, para qualquer meio ela será sempre divergente, o que é evidentemente falso. Para que ela se tornasse convergente, bastaria que o meio onde ela estivesse imersa tivesse um índice de refração maior que ou igual a 1,42.

35 - Letra a.

A energia envolvida na transferência de 108 C de carga a uma DDP de 8.000.000 V é calculada através da equação:

$$E = Q \cdot U, \text{ ou seja,}$$

$$E = 108 \cdot 8 \cdot 10^6 = 864 \cdot 10^6 \text{ J}$$

Uma lâmpada de 100 W consome 100 J/s, desta forma, ela levará  $864 \cdot 10^6 / 100 = 8.640.000$  s para consumir toda a energia.

Como cada dia possui  $24 \cdot 3600 = 86.400$  s. Serão necessários, portanto, 100 dias para que esta lâmpada consuma toda a energia do referido raio.

36 - Letra b.

A potência total consumida pela casa é de

$$4000 \text{ W} + 10 \cdot 100 \text{ W} + 70 \text{ W} + 100 \text{ W} = 4570 \text{ W}.$$

Como sabemos que  $Pot = U \cdot I$ , e como a potência dos aparelhos será a mesma (para a nossa equação, portanto, é uma constante), temos que diferença de potencial e corrente são grandezas inversamente proporcionais. Desta forma, se uma delas dobrar, a outra fatalmente assumirá a metade do valor original.



37 - Letra a.

Para que o amperímetro meça a intensidade da corrente, a corrente precisa passar por ele, logo, ele deve ser ligado em série com o circuito. Como a corrente passa por ele, o ideal é que ele não interfira no seu valor para que a medição reflita a corrente do circuito **sem o amperímetro** e, não, com o amperímetro. Para que isso ocorra o ideal é que sua resistência seja nula.

38 - Letra d.

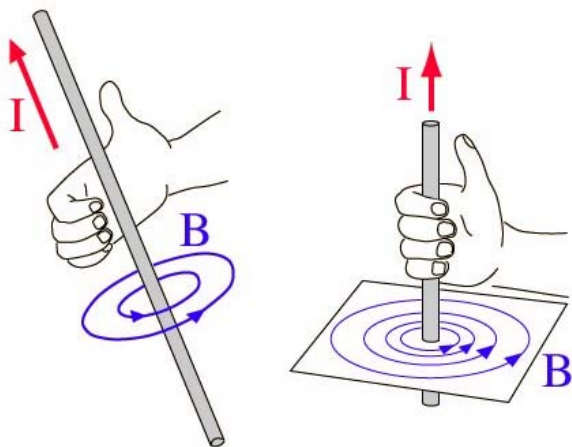
Na Natureza ainda não foi constatada a existência de **monopólos magnéticos**. Ou seja, os pólos magnéticos só existem aos pares (ao contrário dos "pólos" elétricos, ou seja, as cargas elétricas).

Os ímãs não atraem todos os tipos de metais. A prata e o bismuto, por exemplo, são levemente **diamagnéticos**, ou seja, são **repelidos** pelos ímãs, em vez de atraídos.

Os supercondutores são extremamente diamagnéticos a ponto de conseguirem levitar sobre um ímã graças a força de repulsão que se origina entre eles.

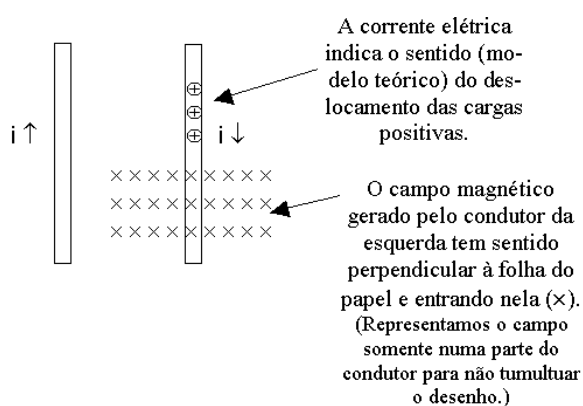
39 - Letra d.

Seguindo a regra da **mão direita** para determinação da direção do campo magnético a partir da direção da corrente, teremos



A única resposta correta é a letra d.

40 - Letra b.



O sentido da força sobre o condutor é dado pelo produto vetorial  $\vec{F} = q\vec{v} \times \vec{B}$ . No exemplo acima, o vetor velocidade está dirigido para baixo, enquanto o vetor campo magnético está perpendicular ao plano do papel, penetrando nele. Usando qualquer uma das regras para se determinar o sentido do vetor **produto vetorial**, chegamos à conclusão de que a força que atua sobre o condutor da direita tem sentido da esquerda para direita, ou seja, é uma força de **repulsão**.

Repetindo a exposição, só que agora para condutores com **correntes no mesmo sentido**, acharíamos que a força que atua nos condutores seria de **atração mútua**.



Rua Siqueira Campos, 43  
sala 515 -  
Copacabana - RJ  
21 2549-0678

<http://www.escolademestres.com>  
[admin@escolademestres.com](mailto:admin@escolademestres.com)

SE VOCÊ TEM UM CURSO E DESEJA ADQUIRIR O DIREITO DE VENDER ESTE MATERIAL COM O SEU LOGOTIPO E OS DADOS DA SUA EMPRESA, TORNANDO-SE ASSIM UM DOS CURSOS CONVENIADOS CONOSCO E TENDO A SUA RAZÃO SOCIAL, SEU ENDEREÇO E TELEFONE DISTRIBUÍDOS JUNTO COM ESTA AMOSTRA, LIGUE PARA:

21 2549-0678.

VOCÊ TERÁ UM MATERIAL DE QUALIDADE A UM CUSTO MUITO MAIS BAIXO DO QUE O CUSTO QUE TERIA SE TIVESSE CONTRATAR PESSOAL PARA FAZÊ-LO.

ENTRE EM CONTATO, SEM COMPROMISSO.

UM ABRAÇO.

DEMÉTRIOUS SOUZA