

uepb  
Universidade  
ESTADUAL DA PARAÍBA

2013

VESTIBULAR

Química | Física | Matemática

ÁREA I

### Instruções para a realização das provas

- ✓ Verifique se este caderno contém **60 (sessenta)** questões de múltipla escolha, sendo Química de **01 a 20**, Física de **21 a 40** e Matemática de **41 a 60**.
- ✓ Observe se há falhas ou imperfeições gráficas que causem dúvidas. Caso existam, comunique imediatamente ao Fiscal de Sala.
- ✓ Verifique se os dados existentes na folha de resposta conferem com os dados do Cartão de Inscrição e da etiqueta afixada na sua carteira.
- ✓ Esta prova tem duração de **5 (cinco)** horas, sendo o início às 08h00. Não é permitida a saída do candidato antes de esgotado o tempo mínimo de **2 (duas)** horas.
- ✓ É vedado, durante a prova, o intercâmbio ou empréstimo de material de qualquer natureza entre os candidatos, bem como o uso de celulares, calculadoras e/ou qualquer outro tipo de equipamento eletrônico. A fraude, ou tentativa, a indisciplina e o desrespeito às autoridades encarregadas dos trabalhos são faltas que eliminam o candidato.
- ✓ Assine, ao sair da sala, a **folha de presença** e entregue o seu caderno de provas e a folha de respostas, devidamente assinada, ao Fiscal de Sala.

*Comissão Permanente do Vestibular*

**ATENÇÃO**

O espaço para RASCUNHO deste caderno de provas se encontra no final.

**QUÍMICA**

**TABELA PERIÓDICA DOS ELEMENTOS**

1 H 1,0																	2 He 4,0
3 Li 6,9	4 Be 9,0											5 B 10,8	6 C 12,0	7 N 14,0	8 O 16,0	9 F 19,0	10 Ne 20,2
11 Na 23,0	12 Mg 24,3											13 Al 27,0	14 Si 28,1	15 P 31,0	16 S 32,1	17 Cl 35,5	18 Ar 39,9
19 K 39,1	20 Ca 40,1	21 Sc 45,0	22 Ti 47,9	23 V 50,9	24 Cr 52,0	25 Mn 54,9	26 Fe 55,8	27 Co 58,9	28 Ni 58,7	29 Cu 63,5	30 Zn 65,4	31 Ga 69,7	32 Ge 72,6	33 As 74,9	34 Se 79,0	35 Br 79,9	36 Kr 83,8
37 Rb 85,5	38 Sr 87,6	39 Y 88,9	40 Zr 91,2	41 Nb 92,9	42 Mo 95,9	43 Tc 97,9	44 Ru 101,1	45 Rh 102,9	46 Pd 106,4	47 Ag 107,9	48 Cd 112,4	49 In 114,8	50 Sn 118,7	51 Sb 121,8	52 Te 127,6	53 I 126,9	54 Xe 131,3
55 Cs 132,9	56 Ba 137,3	57-71	72 Hf 178,5	73 Ta 180,9	74 W 183,8	75 Re 186,2	76 Os 190,2	77 Ir 192,2	78 Pt 195,1	79 Au 197,0	80 Hg 200,6	81 Tl 204,4	82 Pb 207,2	83 Bi 209,0	84 Po 209,0	85 At 210,0	86 Rn 222,0
87 Fr 223,0	88 Ra 226,0	89-103	104 Rf 261,1	105 Db 262,1	106 Sg 263,1	107 Bh 262,1	108 Hs 265	109 Mt 266									

Número Atômico

**Símbolo**

Massa Atômica

57 La 138,9	58 Ce 140,1	59 Pr 140,9	60 Nd 144,2	61 Pm 144,9	62 Sm 150,4	63 Eu 152,0	64 Gd 157,3	65 Tb 158,9	66 Dy 162,5	67 Ho 164,9	68 Er 167,3	69 Tm 168,9	70 Yb 173,0	71 Lu 175,0
-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

89 Ac 227,0	90 Th 232,0	91 Pa 231,0	92 U 238,0	93 Np 237,0	94 Pu 244,1	95 Am 243,1	96 Cm 247,1	97 Bk 247,1	98 Cf 251,1	99 Es 252,1	100 Fm 257,1	101 Md 258,1	102 No 259,1	103 Lr 262,1
-------------------	-------------------	-------------------	------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------

**TEXTO 01**

**Xote Ecológico**

(Composição: Luiz Gonzaga)

Não posso respirar, não posso mais nadar  
 A terra está morrendo, não dá mais pra plantar  
 Se planta não nasce se nasce não dá  
 Até pinga da boa é difícil de encontrar  
 Cadê a flor que estava aqui?  
 Poluição comeu.  
 E o peixe que é do mar?  
 Poluição comeu  
 E o verde onde que está?  
 Poluição comeu  
 Nem o Chico Mendes sobreviveu

Do **TEXTO 01**, a letra de música composta por Luiz Gonzaga, pode-se observar a preocupação do autor com o meio ambiente e o efeito da degradação deste na qualidade de um produto tipicamente brasileiro, a cachaça.

Baseado no texto acima responda às questões de 1 a 10.

**1ª QUESTÃO**

A cachaça é obtida pela destilação do melão fermentado de cana-de-açúcar, podendo também ser adicionada de açúcares em até 6 g/L, expressos em sacarose ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ ). Se forem adicionados exatamente 3,4224 gramas em 1 litro de melão, qual deve ser o efeito na gradação alcoólica do produto final, sabendo que a densidade do álcool ( $C_2H_5OH$ ) é 0,8 g/mol, e o rendimento da transformação da sacarose em álcool é 100%?

- Diminuirá 0,34 mL de álcool em 100 mL da solução hidroalcoólica.
- Aumentará 0,34 mL de álcool em 100 mL da solução hidroalcoólica.
- Aumentará 0,08 mL de álcool em 100 mL da solução hidroalcoólica.
- Diminuirá 0,23 mL de álcool em 100 mL da solução hidroalcoólica.
- Aumentará 0,23 mL de álcool em 100 mL da solução hidroalcoólica.

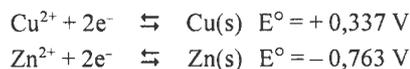
### 2ª QUESTÃO

Dos produtos que podem ser componentes da cachaça, podem ser encontrados 1,4-butanodiol, ácido acético, isobutanol e heptanoato de etila. A qual sequência de funções orgânicas, respectivamente, pertencem estes compostos?

- Éster, éster carboxílico, fenol e éster.
- Álcool, ácido carboxílico, álcool e éster.
- Fenol, ácido carboxílico, álcool e éster.
- Fenol, éster carboxílico, enol e anidrido ácido.
- Álcool, ácido carboxílico, enol e sal de ácido carboxílico.

### 3ª QUESTÃO

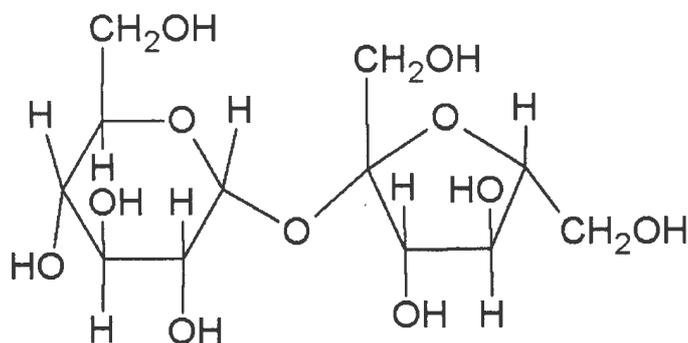
A ingestão de cobre, além dos limites toleráveis, pode gerar uma grande quantidade de problemas no organismo humano, como por exemplo náusea, vômito, hemorragia gastrointestinal, diarreia, anemia hemolítica, cirrose hepática crônica e icterícia. Em termos de cachaça, a legislação brasileira permite um máximo de 5 mg por litro. Se 10 mL de uma amostra de cachaça precisou de 25 mL de uma solução de 0,2 mmol/L de zinco, em uma titulação potenciométrica (medindo a diferença de potencial, ddp), qual a massa de cobre ingerida por um indivíduo que bebeu 100 mL dessa cachaça e o potencial no ponto de equivalência?



- 3,18 mg de Cobre e a ddp de 1,100 V no ponto de equivalência
- 0,5 mg de Cobre e a ddp de 1,100 V no ponto de equivalência
- 3,18 mg de Cobre e a ddp de 1,124 V no ponto de equivalência
- 0,5 mg de Cobre e a ddp de 1,112 V no ponto de equivalência
- 3,18 mg de Cobre e a ddp de 1,112 V no ponto de equivalência

### 4ª QUESTÃO

A fermentação do caldo-de-cana hidrolisa a sacarose para obter uma aldohexose e uma cetohexose. Sabendo que a fórmula estrutural da celulose está apresentada abaixo, qual das alternativas abaixo apresenta corretamente o produto de sua hidrólise?



- Frutose e frutose.
- Glicose e glicose.
- Glicose e levrose.
- Galactose e galactose.
- Glicose e frutose.

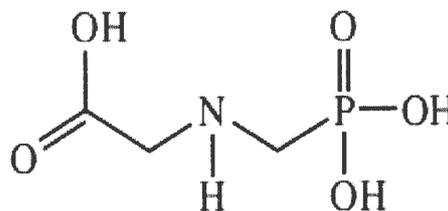
### 5ª QUESTÃO

Um outro ponto de destaque no texto 01 é a questão da poluição. Neste ano ocorreu a Rio+20, evento promovido pela Organização das Nações Unidas para discutir o desenvolvimento sustentável. Na questão de produção de vegetais, o problema é a utilização desregulada de agrotóxicos, como o glifosato, que contamina os próprios vegetais e os mananciais de água quando forma complexos solúveis com metais. Esta capacidade de formar complexos é devido ao comportamento zwitteriônico do glifosato. Qual das alternativas abaixo apresenta corretamente o conceito de comportamento zwitteriônico?

- A molécula possui constante de formação de complexo alta.
- A molécula neutra apresenta duas cargas elétricas contrárias.
- A molécula tem possibilidade de reação com outra molécula.
- A molécula pode reagir com água dando um composto neutro eletricamente.
- A molécula possui apenas dois grupos funcionais.

### 6ª QUESTÃO

O glifosato possui estrutura molecular indicada abaixo. Qual dos átomos presentes na molécula de glifosato não consegue obedecer à regra do octeto?



- Nitrogênio e Fósforo.
- Fósforo e Hidrogênio.
- Nitrogênio e Hidrogênio.
- Oxigênio e Hidrogênio.
- Oxigênio e Fósforo.

### 7ª QUESTÃO

Entre as alternativas abaixo qual a correta em relação à preocupação ambiental de Luiz Gonzaga externada na música Xote Ecológico?

- A presença da substância química monóxido de di-hidrogênio em ambientes aquáticos tem provocado a morte de peixes e de outras formas de vidas aquáticas.
- Os principais poluentes atmosféricos são silicatos e óxidos de metais pesados, que danificam o sistema respiratório de organismos vivos. Isso explica muitas doenças respiratórias em crianças e idosos.
- A ação humana tem resultado na manipulação de materiais ao ponto de alterar significativamente a composição química da atmosfera, de solos e de ambientes aquáticos.
- O homem é uma forma de vida danosa ao planeta, principalmente pela sua respiração, causando poluição química tanto pelo consumo de dióxido de carbono quanto pela liberação de oxigênio na atmosfera.
- O Chico Mendes não suportou tanta poluição que acabou morrendo por doenças respiratórias e outros males causados pelos poluentes.

### 8ª QUESTÃO

Julgue as afirmativas abaixo:

- I- Entre as citações de Luiz Gonzaga na música Xote Ecológico está a escassez de uma bebida que contém C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH.
- II- A “pinga da boa” é aquela que tem um alto teor de substâncias como metanol, monóxido de carbono, sal de mercúrio e corantes, que deixam a pinga límpida e incolor.
- III- Os solos paraibanos são abundantes em silicatos, que compõem pedras, areias e materiais argilosos como o barro. Tais solos são mais férteis quando possuem restos de matéria orgânica decomposta e apresentam pH próximo a sete.

Está(ão) correta(s):

- a) II e III
- b) I e III
- c) I e II
- d) Apenas I
- e) Apenas II

### 9ª QUESTÃO

Os três elementos químicos mais abundantes da pinga apresentam as seguintes distribuições eletrônicas no estado fundamental:

- a) 1s<sup>1</sup>; 1s<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup> 2p<sup>4</sup> e 1s<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup> 2p<sup>2</sup>
- b) 1s<sup>1</sup>; 1s<sup>8</sup> e 1s<sup>6</sup>
- c) 1s<sup>2</sup>; 1s<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup> 2p<sup>6</sup> e 1s<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup> 2p<sup>6</sup> 3s<sup>2</sup>
- d) 1s<sup>2</sup>; 2s<sup>1</sup> e 1s<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup> 2p<sup>1</sup>
- e) 1s<sup>2</sup>; 1s<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup> 2p<sup>6</sup> e 1s<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup> 2p<sup>6</sup> 3s<sup>2</sup> 3d<sup>10</sup>

### 10ª QUESTÃO

Julgue os itens a seguir relativos à poluição resultante da atividade humana.

- I- A ação humana tem resultado num melhoramento da qualidade das águas pelo aumento de suas propriedades organolépticas (que podem ser detectadas pelos sentidos humanos).
- II- Entre os gases liberados da Combustão de fósseis (carvão), refinaria de petróleo e veículos a diesel está o SO<sub>2</sub> que na atmosfera pode se converter em ácido sulfúrico que precipita junto à chuva. Fontes aquáticas com pH muito baixo podem resultar na morte de peixes.
- III- O pH das águas é uma das grandes preocupações do momento, o ideal é se ter o pH da água de beber próximo a zero.

Está(ão) correta(s):

- a) II e III
- b) Apenas III
- c) Apenas II
- d) I e II
- e) Apenas I

### TEXTO 02

**Contrastes de Várzea Alegre**  
(Composição: Zé Clementino e Luiz Gonzaga)

Elegeram pra prefeito  
Numa só semana  
Quatro nobres cidadãos  
Meu amigo em minha terra  
Já pegou fogo no gelo  
Apagaram com carbureto  
Foi o maior dismantelo

A partir do **TEXTO 02**, extrato da música Contrastes da Várzea Alegre, responda às questões de 11 a 14.

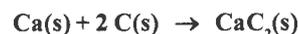
### 11ª QUESTÃO

O texto da canção apresenta a ideia de gelo sendo apagado com carbureto (CaC<sub>2</sub>, ou carbeta de cálcio), produzindo um hidróxido de alcalino terroso e um composto orgânico. Qual a equação da reação química citada?

- a)  $\text{CaC}_{2(s)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{CaOH}_{(aq)} + \text{C}_2\text{H}_{4(g)}$
- b)  $\text{CaC}_{2(s)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{CaOH}_{(aq)} + \text{C}_2\text{H}_{(g)}$
- c)  $\text{CaC}_{2(s)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_{2(aq)} + \text{C}_2\text{H}_{2(g)}$
- d)  $\text{CaC}_{2(s)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_{2(aq)} + \text{C}_2\text{H}_{4(g)}$
- e)  $\text{CaC}_{2(s)} + 3\text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_{2(aq)} + \text{C}_2\text{H}_{2(g)}$

### 12ª QUESTÃO

Considerando que o carbeta de cálcio, em sua forma cristalina, possui uma entalpia padrão de formação de - 60,0 kJ/mol e uma entropia padrão de 300,0 J/(mol.K), qual deve ser a temperatura, em °C, em que o processo está em equilíbrio energético ( $\Delta G = 0$ ), considerando a equação química representada abaixo?



- a) - 473 °C
- b) 473 °C
- c) 200 °C
- d) - 200 °C
- e) 273 °C

### 13ª QUESTÃO

O carbeta de cálcio pode ser produzido a partir do carbonato de cálcio, aquecendo-o a 1.200 °C. O produto são dois óxidos. Um dos óxidos reage com carvão, a 2.200 °C, o que gera o carbeta de cálcio. Observando o texto 02, qual das alternativas abaixo descreve mais adequadamente as reações químicas aqui descritas?

- a)  $\text{CaCO}_3(s) \xrightarrow{\Delta} \text{CaO}(s) + \text{CO}_2(g)$   
 $\text{CaO}(s) + 3\text{C}(s) \xrightarrow{\Delta} \text{CaC}_2(s) + \text{CO}(g)$
- b)  $\text{CaCO}_3(s) \xrightarrow{\Delta} \text{CaO}(s) + \text{CO}_2(g)$   
 $\text{CaO}(s) + \text{C}(s) \xrightarrow{\Delta} \text{CaC}_2(s) + \text{CO}(g)$
- c)  $\text{CaCO}_3(s) \xrightarrow{\Delta} \text{CaH}_2 + \text{CO}_2$   
 $\text{Ca}(\text{OH})_2(s) + 3\text{C}(s) \xrightarrow{\Delta} \text{CaC}_2(s) + \text{CO} + \text{H}_2\text{O}$
- d)  $\text{CaCO}_3(s) \rightarrow \text{CaO}(s) + \text{CO}_2(g)$   
 $\text{CaO}(s) + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{O}_3$
- e)  $\text{CaCO}_3(s) \rightarrow \text{CaO}(s) + \text{CO}_2(g)$   
 $\text{CaO}(s) + \text{CO}_2(g) + \text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow \text{CaC}_2(s) + \text{H}_2\text{CO}_3(aq)$

### 14ª QUESTÃO

Considerando que a reação é exotérmica e o princípio de Le Chatelier, qual a condição em que é possível, mesmo que não executável, permitir a partir do etino produzir carbeto de cálcio?

- a) Fornecimento de energia do sistema ao universo.
- b) Aumento da quantidade de água adicionada ao carbeto de cálcio.
- c) Borbulhar etino no hidróxido de cálcio e fornecimento de energia do sistema ao universo.
- d) Fornecimento de energia do universo ao sistema.
- e) Borbulhar etino no hidróxido de cálcio e fornecimento de energia do universo ao sistema.

### TEXTO 03

#### Vozes da Seca

(Composição: Luiz Gonzaga e Zé Dantas)

Seu dotô os nordestino  
Têm muita gratidão  
Pelo auxílio dos sulista  
Nessa seca do sertão  
Mas dotô uma esmola  
A um home qui é são  
Ou lhe mata de vergonha  
Ou vicia o cidadão [...]

### TEXTO 04

#### Dessalinização

Entre as ações assistencialistas de combate à seca de cidades nordestinas está a implantação de dessalinizadores para obtenção de água potável a partir de águas subterrâneas. O processo consiste em forçar a água subterrânea sob pressão a passar por uma membrana semipermeável que retém as partículas de sal e permite a passagem da água. A água dessalinizada torna-se potável, no entanto, o potencial poluidor do resíduo salino é muito alto. Se mal descartado ou não aproveitado para outros fins esses resíduos podem contaminar mananciais e fontes de água diminuindo, gradativamente, a produtividade das terras da região.

### TEXTO 05

A RESOLUÇÃO CONAMA nº 396, de 3 de abril de 2008, dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas brasileiras. O Quadro I apresenta alguns componentes comumente encontrados em águas subterrâneas e seus respectivos valores máximos permitidos para cada um dos usos considerados como preponderantes.

Quadro I

n	Componente	Usos Preponderantes da Água			
		µg.L <sup>-1</sup>			
		Consumo Humano	Dessedentação de animais	Irrigação	Recreação
1	Sódio	200.000			300.000
2	Ferro	300		5.000	300
3	Cloreto	250.000		100.000 - 700.000	400.000
4	Alumínio	200	5.000	5.000	200
5	Chumbo	10	100	5.000	50
6	Cobre	2.000	500	200	1.000
7	Sulfato	250.000	1.000.000		400.000
8	Zinco	5.000	24.000	2.000	5.000

Disponível em: [http://www.abas.org/arquivos/res\\_conama396\\_enquadras.pdf](http://www.abas.org/arquivos/res_conama396_enquadras.pdf)

A partir dos TEXTOS 03, 04 e 05, responda às questões de 15 a 18.

### 15ª QUESTÃO

Pesquisadores cearenses investigaram as concentrações de cloretos em águas subterrâneas da chapada do Apodi-Ceará. Foi encontrada uma quantidade média de 435,4 mg.L<sup>-1</sup>. Com base nesse valor, considerando-se os demais componentes em quantidades adequadas a qualquer uso humano, pode-se dizer que essas águas:

- a) São adequadas para irrigação e dessedentação de animais.
- b) São apropriadas para beber.
- c) São ideais para tomar banho e encher piscinas.
- d) Não podem ser consumidas por vacas, cavalos e outros animais campestres.
- e) Não possuem valores permitidos para usos considerados como preponderantes.

### 16ª QUESTÃO

Julgue os itens a seguir:

- I- As implantações de dessalinizadores não só têm resolvido o problema da seca como tem melhorado a fertilização dos solos das regiões contempladas com esses equipamentos.
- II- A implantação de dessalinizadores é uma medida paliativa para a solução da seca; eles apenas aliviam suas consequências. Ainda mais podem se tornar um problema ambiental para a região, caso sejam mal administrados.
- III- Na música “Vozes da seca” Luiz Gonzaga se mostra muito satisfeito com as atitudes políticas de combate à seca no sertão.
- IV- Os dessalinizadores descritos no texto são eficientes para a retenção de íons e também de micro-organismos que possam estar na água. Portanto, asseguram uma água com qualidade para consumo humano, se em bom estado de funcionamento.

Está(ão) correta(s):

- a) Apenas IV                      b) I e III                      c) Apenas I                      d) II e IV                      e) II e III

### 17ª QUESTÃO

Quais dos componentes do Quadro 1 apresentam elementos químicos que não são metais na forma elementar?

- a) 1, 2, 4, 5, 6 e 8                      b) 3 e 7                      c) 1, 3, 5 e 7                      d) 3, 4, 5 e 7                      e) 2, 4, 6 e 8

### 18ª QUESTÃO

Considerando os possíveis compostos formados pelos três primeiros componentes do quadro 1, qual apresenta maior condutividade elétrica em água? Considere 15 g de cada adicionados a 100 g de água destilada.

- a) Nenhum conduz.
- b)  $\text{FeCl}_3$
- c)  $\text{NaFe}$
- d)  $\text{NaCl}$
- e) As condutividades são iguais porque as massas são iguais.

### TEXTO 06

Investigadores da Stanford University (Estados Unidos) estão desenvolvendo um processo para obtenção de energia que é praticamente o inverso do que acontece na dessalinização de água: O protótipo de dispositivo é formado por um eletrodo que atrai íons positivos como  $\text{Na}^+$ , e por outro que atrai íons negativos como  $\text{Cl}^-$ . Quando os dois eletrodos são imersos em água salgada captam os respectivos íons presentes no sal, e o movimento destes íons cria corrente elétrica. Os eletrodos são em seguida recarregados através da drenagem da água salgada e da sua substituição por água doce que é acompanhada de uma corrente elétrica de tensão relativamente baixa, o que permite libertar os íons dos eletrodos. Quando esta leva de água doce é por sua vez drenada, os já referidos eletrodos estão prontos para atrair mais íons da água salgada. Para alcançar elevadas eficiências de conversão, um eletrodo de prata foi utilizado para estabelecer uma boa ligação com os íons cloreto.

Fonte: <http://www.technologyreview.com/news/423903/salty-solution-for-energy-generation/#>

Responda às questões 19 e 20 com base no Texto 06.

### 19ª QUESTÃO

Julgue as afirmativas a seguir relativas à possibilidade de uso da tecnologia apresentada no texto, para a realidade paraibana. Considere que o sistema funciona perfeitamente.

- I- Esse sistema é ideal para ser implantado em João Pessoa, onde há o encontro de rios com o mar.
- II- O sistema seria perfeito para gerar água doce no sertão paraibano e, assim, solucionar o problema da seca.
- III- Seria muito útil para geração de energia em Campina Grande.

Está(ão) ERRADA(S):

- a) I e III                      b) I e II                      c) II e III                      d) Todas                      e) Nenhuma

### 20ª QUESTÃO

Com relação aos eletrodos do sistema é correto afirmar:

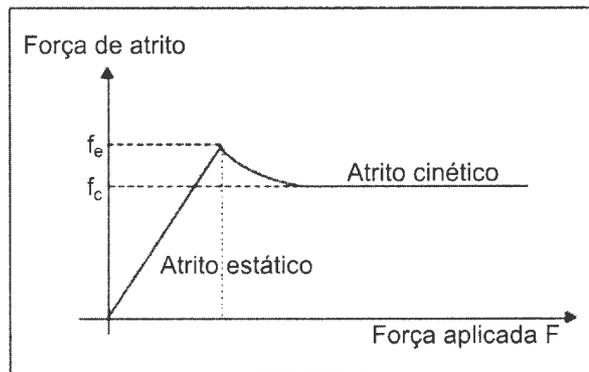
- a) O eletrodo de prata só atrai pares  $\text{NaCl}$  para garantir a neutralidade do sistema.
- b) O eletrodo de prata é o polo negativo.
- c) A prata foi utilizada como eletrodo por ser um material barato e pouco poluente.
- d) O eletrodo de prata também atrai os  $\text{Na}^+$ .
- e) O eletrodo de prata é o polo positivo.

## FÍSICA

### 21ª QUESTÃO

Um jovem aluno de física, atendendo ao pedido de sua mãe para alterar a posição de alguns móveis da residência, começou empurrando o guarda-roupa do seu quarto, que tem 200 kg de massa. A força que ele empregou, de intensidade  $F$ , horizontal, paralela à superfície sobre a qual o guarda-roupa deslizaria, se mostrou insuficiente para deslocar o móvel. O estudante solicitou a ajuda do seu irmão e, desta vez, somando à sua força uma outra força igual, foi possível a mudança pretendida.

O estudante, desejando compreender a situação-problema vivida, levou-a para sala de aula, a qual foi tema de discussão. Para compreendê-la, o professor apresentou aos estudantes um gráfico, abaixo, que relacionava as intensidades da força de atrito ( $f_e$ , estático, e  $f_c$ , cinético) com as intensidades das forças aplicadas ao objeto deslizante.



Com base nas informações apresentadas no gráfico e na situação vivida pelos irmãos, em casa, é correto afirmar que

- o valor da força de atrito estático é sempre maior do que o valor da força de atrito cinético entre as duas mesmas superfícies.
- a força de atrito estático entre o guarda-roupa e o chão é sempre numericamente igual ao peso do guarda-roupa.
- a força de intensidade  $F$ , exercida inicialmente pelo estudante, foi inferior ao valor da força de atrito cinético entre o guarda-roupa e o chão.
- a força resultante da ação dos dois irmãos conseguiu deslocar o guarda-roupa porque foi superior ao valor máximo da força de atrito estático entre o guarda-roupa e o chão.
- a força resultante da ação dos dois irmãos conseguiu deslocar o guarda-roupa porque foi superior à intensidade da força de atrito cinético entre o guarda-roupa e o chão.

### 22ª QUESTÃO

Uma família decide ir, no final de semana, ao Beach Park que está localizado no Município de Aquiraz, na praia do Porto das Dunas, no Ceará, a 16 km de Fortaleza. Uma das atrações para o público é o Toboágua Insano, com 40 metros de altura, que tem a dimensão vertical de um prédio de 14 andares. Em função da sua altura e inclinação, o toboágua proporciona uma descida extremamente rápida. Por essas características, o Insano é considerado o mais radical dos equipamentos do gênero no planeta. Numa manhã de domingo, um jovem, membro da família que foi visitá-lo, desce, a partir do repouso, o toboágua, com altura de 40 metros de altura, e mergulha numa piscina instalada em sua base. Supondo que o atrito ao longo do percurso dissipe 28% da energia mecânica e considerando a aceleração da gravidade,  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , a velocidade do jovem na base do toboágua, em  $\text{m/s}$ , é

- 26,4
- 24,0
- 20,2
- 28,2
- 32,2



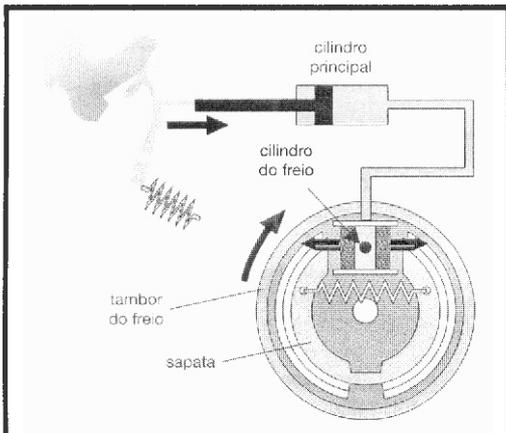
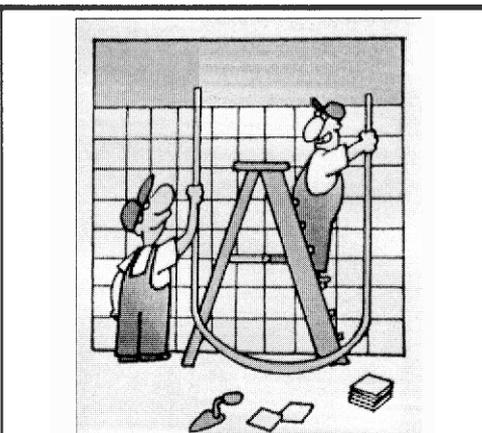
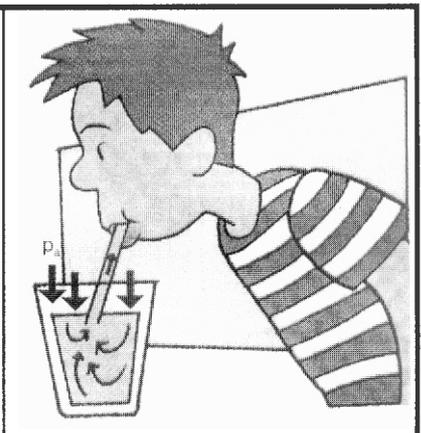
### 23ª QUESTÃO

Em 1643, o físico italiano Evangelista Torricelli (1608-1647) realizou sua famosa experiência, medindo a pressão atmosférica por meio de uma coluna de mercúrio, inventando, assim, o barômetro. Após esta descoberta, suponha que foram muitos os curiosos que fizeram várias medidas de pressão atmosférica. Com base na experiência de Torricelli, pode-se afirmar que o maior valor para altura da coluna de mercúrio foi encontrado:

- no 10º andar de um prédio em construção na cidade de Campina Grande.
- no alto de uma montanha a 1500 metros de altitude.
- numa bonita casa de veraneio em João Pessoa, no litoral paraibano.
- no Pico do Jabre, ponto culminante do estado da Paraíba, no município de Maturéia.
- no alto do Monte Everest, o ponto culminante da Terra.

24ª QUESTÃO

Os precursores no estudo da hidrostática propuseram princípios que têm uma diversidade de aplicações em inúmeros “aparelhos” que simplificam as atividades extenuantes e penosas das pessoas, diminuindo muito o esforço físico, como também encontraram situações que evidenciam os efeitos da pressão atmosférica. A seguir, são apresentadas as situações- problema que ilustram aplicações de alguns dos princípios da Hidrostática.

 <p><b>Situação I</b> - Um sistema hidráulico de freios de alguns carros, em condições adequadas, quando um motorista aciona o freio de um carro, este para após alguns segundos, como mostra a figura acima.</p>	 <p><b>Situação II</b> - Os pedreiros, para nivelar dois pontos em uma obra, costumam usar uma mangueira transparente, cheia de água. Observe a figura acima, que mostra como os pedreiros usam uma mangueira com água para nivelar os azulejos nas paredes.</p>	 <p><b>Situação III</b> - Ao sugar na extremidade de um canudo, você provoca uma redução na pressão do ar em seu interior. A pressão atmosférica, atuando na superfície do líquido, faz com que ele suba no canudinho.</p>
---	--	---

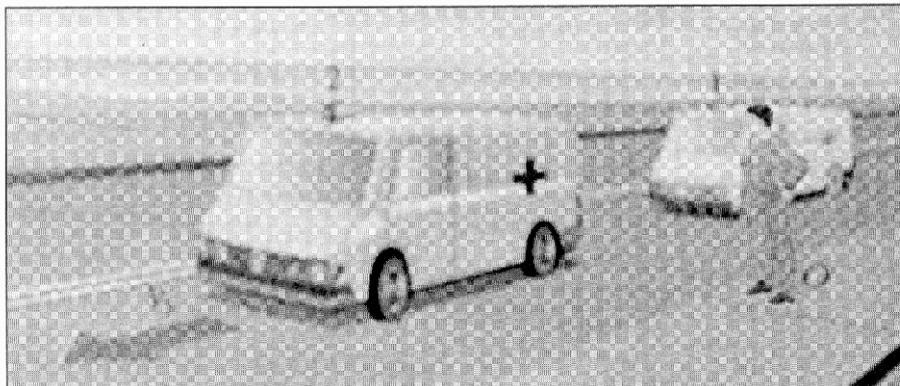
Assinale a alternativa que corresponde, respectivamente, às aplicações dos princípios e do experimento formulados por:

- a) Arquimedes (Situação I), Pascal (Situação II) e Arquimedes (Situação III)
- b) Pascal (Situação I), Arquimedes (Situação II) e Stevin (Situação III)
- c) Stevin (Situação I), Torricelli (Situação II) e Pascal (Situação III)
- d) Pascal (Situação I), Stevin (Situação II) e Torricelli (Situação III)
- e) Stevin (Situação I), Arquimedes (Situação II) e Torricelli (Situação III)

Leia o Texto I, a seguir, para responder às questões 25 e 26.

**Texto I:**

Considere um observador O parado na calçada de uma rua quando uma ambulância passa com a sirene ligada (conforme a figura). O observador nota que a altura do som da sirene diminui repentinamente depois que a ambulância o ultrapassa. Uma observação mais detalhada revela que a altura sonora da sirene é maior quando a ambulância se aproxima do observador e menor quando a ambulância se afasta. Este fenômeno, junto com outras situações físicas nas quais ele ocorre, é denominado efeito Doppler. (...) (Adaptado de JUNIOR, F.R. Os Fundamentos da Física. 8. ed. vol. 2. São Paulo: Moderna, 2003, p. 429)



### 25ª QUESTÃO

Acerca do assunto tratado no texto I, que descreve o efeito Doppler, analise e identifique, nas proposições a seguir, a(s) que se refere(m) ao efeito descrito.

- I- Quando a ambulância se afasta, o número de cristas de onda por segundo que chegam ao ouvido do observador é maior.
- II- As variações na tonalidade do som da sirene da ambulância percebidas pelo observador devem-se a variações de frequência da fonte sonora.
- III- Quando uma fonte sonora se movimenta, a frequência do som percebida pelo observador parado é diferente da frequência real emitida pela fonte.
- IV- É possível observar o efeito Doppler não apenas com o som, mas também com qualquer outro tipo de onda.

Após a análise feita, conclui-se que é(são) correta(s) apenas a(s) proposição(ões):

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

### 26ª QUESTÃO

Ainda acerca do assunto tratado no texto I, que descreve o Efeito Doppler, resolva a seguinte situação-problema:

Considere ainda o observador (conforme a figura) parado na calçada munido de um detector sonoro. Quando uma ambulância passa por ele a uma velocidade constante com a sirene ligada, o observador percebe que o som que ele ouvia teve sua frequência diminuída de 1000 Hz para 875 Hz. Sabendo que a velocidade do som no ar é 333,0 m/s, a velocidade da ambulância que passou pelo observador, em m/s, é

- a) 36,0                      b) 23,0                      c) 24,6                      d) 32,0                      e) 22,2

Leia o Texto II, a seguir, para responder às questões 27 e 28.

#### Texto II:

A geração de eletricidade estática por atrito é mais comum do que se pode imaginar. Quando penteamos o cabelo num dia seco, podemos notar que os fios repelem-se uns aos outros. Ao tirarmos um agasalho de lã, notamos que os pelos dos braços se arrepiam, atraídos pelo tecido. Ao caminharmos sobre um tapete de lã, o atrito dos sapatos com o tapete pode gerar cargas que se acumulam em nosso corpo. Ao se movimentarem, os veículos também podem se tornar eletrizados pelo atrito com o ar atmosférico. Além dessas, seria possível enumerar várias outras situações do dia a dia em que se pode constatar a eletrização por atrito. (Adaptado de JUNIOR, F.R. Os Fundamentos da Física. 8. ed. vol. 3. São Paulo: Moderna, 2003, p. 8)

### 27ª QUESTÃO

Acerca do assunto abordado no texto II, que descreve alguns dos efeitos da eletrização por atrito, analise e identifique nas proposições a seguir, a(s) que explica(m) o processo de eletrização por atrito, escrevendo **V** ou **F**, conforme sejam verdadeiras ou falsas, respectivamente:

- ( ) Nem todo par de corpos atritados se eletriza. É preciso que eles tenham diferentes tendências para reter ou ceder elétrons.
- ( ) Nos isolantes, as cargas elétricas, em excesso, distribuem-se sempre na superfície externa, quaisquer que sejam suas dimensões. Isso acontece porque, sendo cargas de mesmo sinal, elas repelem-se mutuamente de modo a manter a maior distância possível entre si.
- ( ) Os corpos atritados adquirem cargas de mesmo valor absoluto e sinais contrários.
- ( ) Não é possível eletrizar uma barra metálica segurando-a com a mão, porque tanto a barra metálica como o corpo humano são bons condutores.

Após a análise feita, assinale a alternativa que corresponde à sequência correta:

- a) VFVV  
b) VVFV  
c) VVFF  
d) FVFF  
e) FFVV

### 28ª QUESTÃO

Ainda acerca do exposto no texto II, que descreve alguns dos efeitos da eletrização por atrito, resolva a seguinte situação-problema:

Um pedaço de lã e um cilindro de vidro, ambos inicialmente neutros, são atritados de forma que a lã adquire uma carga elétrica de  $-3,2 \cdot 10^{-9}$  C. Sendo a carga elétrica elementar  $e = -1,6 \cdot 10^{-19}$  C, após o atrito, a quantidade de elétrons que o cilindro de vidro perdeu para o pedaço de lã, é

- a)  $5,2 \cdot 10^{28}$                       d)  $2,0 \cdot 10^{10}$   
b)  $5,0 \cdot 10^9$                       e)  $5,2 \cdot 10^{10}$   
c)  $2,0 \cdot 10^{28}$

### 29ª QUESTÃO

O efeito Joule, em homenagem ao Físico Britânico James Prescott Joule, embora seja um inconveniente nas máquinas elétricas e nas linhas de transmissão, por representar perda de energia elétrica, tem grande utilidade em aquecedores elétricos em geral: ferro elétrico, ebulidor, forno elétrico, fusíveis, lâmpadas incandescentes, etc... Este efeito consiste na dissipação de energia elétrica sob forma de energia térmica em um condutor, no qual se estabelece uma corrente elétrica em que Joule concluiu que a potência dissipada em uma resistência  $R$ , percorrida por uma corrente  $i$ , é dada por  $P = Ri^2$ . Suponha que o valor de  $R$  seja variável e que a voltagem  $V_{AB}$  aplicada a ela seja mantida constante.

Em relação ao exposto, se o valor de  $R$  for aumentado, analise e identifique, nas proposições a seguir, a(as) correta(s).

- I- A corrente  $i$  diminuirá, porque a voltagem  $V_{AB}$  permanece constante.
- II- A potência  $P$  aumentará, porque  $P$  é diretamente proporcional à resistência  $R$ .
- III- O valor da potência diminuirá, porque a influência da diminuição de corrente  $i$  sobre a potência  $P$  é maior do que a influência do aumento de resistência  $R$ .
- IV- O valor de potência  $P$  aumentará, porque a corrente  $i$  permanece constante.
- V- O valor de potência  $P$  permanecerá constante, porque o aumento de resistência  $R$  é compensado pela diminuição de corrente  $i$ .

Após a análise feita, conclui-se que é(são) correta(s) apenas a(s) proposição(ões):

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

Leia o Texto III, a seguir, para responder a questão 30.

#### Texto III:

“Modernamente, nos circuitos elétricos de resistências, edifícios e indústrias, em vez de fusíveis, utilizam-se dispositivos que têm base no efeito magnético da corrente elétrica e são chamados **disjuntores**. Em essência, o **disjuntor** é uma chave magnética que se desliga automaticamente quando a intensidade da corrente ultrapassa determinado valor. Os disjuntores são preferíveis aos fusíveis, não necessitam ser trocados. Uma vez removida a causa que provocou seu desligamento, para que a circulação da corrente elétrica se restabeleça.” (de JUNIOR, F.R. Os Fundamentos da Física. 8. ed. vol. 3. São Paulo: Moderna, 2003, p. 132)

### 30ª QUESTÃO

Acerca do assunto exposto no texto III, resolva a seguinte situação-problema:

Uma residência dispõe dos seguintes eletrodomésticos em um circuito elétrico: um **ferro elétrico** de 880 W, um **chuveiro** de 2200W, um **aquecedor** de 1210 W, um **liquidificador** de 440 W e um **televisor** de 110 W. Se lhe fosse pedido para ligar os aparelhos descritos acima (com suas respectivas potências), numa residência cuja voltagem é de 220V, tendo, instalado, um disjuntor de 16 A, quais você não ligaria simultaneamente, a fim de não desligar o disjuntor?

- a) Chuveiro elétrico, aquecedor, liquidificador.
- b) Ferro elétrico, aquecedor, liquidificador e televisor.
- c) Ferro elétrico, chuveiro elétrico, aquecedor e televisor.
- d) Ferro elétrico, chuveiro elétrico, aquecedor e liquidificador.
- e) Ferro elétrico, chuveiro elétrico e aquecedor.

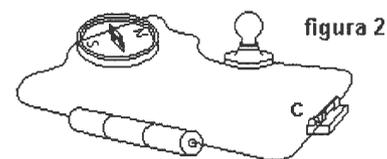
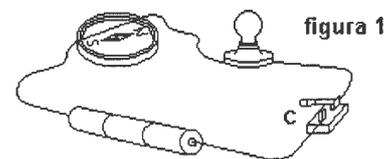
Leia o Texto IV, a seguir, para responder à questão 31.

#### Texto IV:

Até o ano de 1820, os cientistas pensavam que os fenômenos elétricos e magnéticos eram totalmente independentes, isto é, que não havia qualquer relação entre eles. Naquele ano, o físico dinamarquês Hans Christian Oersted (1777-1851) realizou uma experiência bastante simples que se tornou famosa por alterar completamente essa ideia. (Adaptado de Máximo, Antonio e Alvarenga, Beatriz. Curso de Física. 5. ed. vol. único. São Paulo: Editora Sipiõne, 2000, p. 482)

### 31ª QUESTÃO

Na experiência de Oersted, o fio de um circuito passa sobre a agulha de uma bússola. Com a chave C aberta, a agulha alinha-se como mostra a **figura 1**. Fechando-se a chave C, a agulha da bússola assume nova posição (**figura 2**).



Acerca do assunto exposto no texto IV, e com base na experiência de Oersted, escreva V ou F conforme as proposições sejam verdadeiras ou falsas, respectivamente:

- ( ) As cargas elétricas em movimento no fio geram um campo magnético que se soma ao campo terrestre, provocando o desvio da agulha.
- ( ) A agulha magnética se desvia, tendendo a se orientar em direção perpendicular à corrente elétrica.
- ( ) A corrente elétrica estabelecida no circuito gera um campo elétrico numa direção perpendicular à da corrente elétrica.
- ( ) as cargas elétricas em movimento no fio, estabelecidas no circuito, geram um campo magnético numa direção paralela à da corrente elétrica.

Após a análise feita, assinale a alternativa que corresponde à sequência correta:

- a) FFVV                      b) VFFF                      c) VVFF                      d) VFVF                      e) FFVF

**Leia o Texto V, a seguir, para responder à questão 32.**

#### Texto V:

O surgimento e a evolução das espécies, ou de estrelas, assim como a formação e a transformação de rios e montanhas são processos que ocorrem em grandes intervalos de tempo. Diferentemente, outros fenômenos acontecem em intervalos de tempo muito pequenos, a exemplo da emissão de luz por partículas de uma substância aquecida e o trajeto dessa luz até o olho de um observador. A variedade das transformações não está só na amplitude das escalas de tempo, mas também nas dimensões espaciais envolvidas... Milhões de quilômetros podem ser considerados uma distância desprezível para certos processos astronômicos, em que se usa o ano-luz como unidade de medida de distância. Por outro lado, um milionésimo de metro pode ser considerado uma distância enorme, para certos processos no núcleo atômico (Texto extraído e adaptado de: Vários autores. Física 1º ano Ensino Médio. 1ª edição. São Paulo; editora PD, 2010).

### 32ª QUESTÃO

De acordo com as informações trazidas no texto V e seus conhecimentos analise as três proposições que seguem:

- I- O dia corresponde ao período de translação da Terra sobre si mesma, e o ano, tempo necessário para a Terra dar um giro completo em torno do Sol.
- II- Um ano-luz é a distância percorrida pela luz em um ano.
- III- Considerando que a luz no vácuo percorre 300 mil quilômetros em apenas um segundo e que a distância entre o planeta Terra e o Sol é de  $1,5 \cdot 10^{11}$  m, o tempo que a luz do Sol leva para chegar à Terra é de 5000s.

Após a análise feita, conclui-se que é(são) correta(s) apenas a(s) proposição(ões):

- a) I                              b) II                              c) I e II                              d) I e III                              e) II e III

**Leia os Textos VI e responda às questões 33 e 34.**

#### Texto VI:

O espectro eletromagnético é constituído por ondas eletromagnéticas com comprimentos de onda que variam numa faixa extremamente ampla. As várias faixas de comprimento de onda ou frequência desse espectro receberam denominações especiais. A tabela que segue fornece os valores típicos de frequência para diferentes regiões do espectro eletromagnético

Radiações Eletromagnéticas	Faixas de Frequência (Hz)
Radio e Microondas	Próximo a zero até $3,0 \cdot 10^{12}$
Infravermelho	$3,0 \cdot 10^{12}$ a $4,6 \cdot 10^{14}$
Visível	$4,6 \cdot 10^{14}$ a $7,5 \cdot 10^{14}$
Ultravioleta	$7,5 \cdot 10^{14}$ a $6,0 \cdot 10^{16}$
Raios X	$6,0 \cdot 10^{16}$ a $1,0 \cdot 10^{20}$
Raios gama	$1,0 \cdot 10^{20}$ a ...

### 33ª QUESTÃO

Com base no texto e em seus conhecimentos é correto afirmar que:

- a) A faixa que compreende os raios X e gama é caracterizada como a faixa não ionizante do espectro eletromagnético.
- b) A região que contém a radiação conhecida como Óptica é composta por radiação infravermelha (RIV), luz visível e raios ultravioletas (RUV).
- c) Os raios X e gama são melhor descritos como fótons, pois o comprimento de onda que caracteriza suas ondas eletromagnéticas é muito grande.
- d) As ondas de rádio que correspondem às ondas eletromagnéticas com frequências da ordem de  $10^6$  Hz têm comprimento de onda muito pequeno.
- e) A região das micro-ondas é considerada como faixa ionizante do espectro eletromagnético.

### 34ª QUESTÃO

Em 1905 Albert Einstein ampliou os trabalhos iniciados por Max Planck, em 1901, sobre a quantização das ondas eletromagnéticas. Ele assumiu que toda onda eletromagnética com frequência  $f$  era constituída por fótons, e que cada fóton tinha uma energia proporcional à frequência da onda eletromagnética. Sabendo-se que a constante de Planck vale  $6,63 \times 10^{-34}$  J.s é correto afirmar que a energia de fóton de uma onda de frequência  $3 \times 10^{20}$  Hz e a região do espectro em que esta se encontra são consecutivamente:

- a)  $1,989 \cdot 10^{-15}$  J e região dos raios visíveis.
- b)  $19,89 \cdot 10^{-14}$  J e região dos raios gama.
- c)  $19,89 \cdot 10^{-14}$  J e região dos raios visíveis.
- d)  $198,9 \cdot 10^{-13}$  J e região dos raios gama.
- e)  $1,989 \cdot 10^{-15}$  J e região dos raios gama.

### 35ª QUESTÃO

Observando a tira abaixo, os personagens dialogam sobre a atração entre corpos, a qual pode ser melhor explicada pela famosa lei da gravitação universal.



Analise as proposições que seguem sobre esta lei:

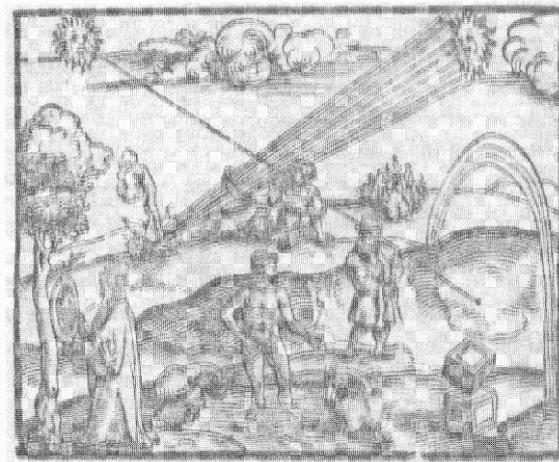
- I- A lei da gravitação universal de Newton diz que os corpos se atraem na razão inversa de suas massas e na razão direta do quadrado de suas distâncias.
- II- A lei da gravitação universal de Newton diz que os corpos se atraem na razão direta de suas massas e na razão inversa do quadrado de suas distâncias.
- III- Se a distância entre dois corpos diminui a metade, a força de atração entre os dois é dividida por quatro.

Após a análise, para as proposições supracitadas, apenas é(são) verdadeira(s):

- a) II e III
- b) I e III
- c) II
- d) I
- e) III

### 36ª QUESTÃO

A imagem que segue foi feita no século XVI e ao observarmos percebemos que a mesma faz referência a alguns fenômenos e propriedades da luz. Analise as seguintes proposições sobre a figura.



- I- Devido à difração da luz, percebemos que a pessoa dentro da água aparece com as pernas tortas, aparentando estar quebradas.
- II- Devido à refração da luz, a pessoa com o uso de uma lente consegue concentrar os raios luminosos provenientes do Sol.
- III- Devido ao fenômeno da reflexão, a pessoa que se encontra com o espelho consegue se ver.

Após a análise, para as proposições supracitadas, apenas é(são) verdadeira(s):

- a) I
- b) I e II
- c) I e III
- d) II e III
- e) III

Leia o Texto VII e responda à questão 37.

#### Texto VII:

Um estudante de física, num dia de céu azul e sol escaldante, tenta “jogar” uma conversa intelectual, a fim de “azarar” uma garota:

- Ai mina, chega mais. Estás vendo esse céu maneiro? Sabias que a luz do Sol nada mais é do que radiação eletromagnética composta por vários comprimentos de onda, viaja batida a 300 mil quilômetros por segundo, e porque a seção de choque de espalhamento é proporcional à quarta potência da frequência da onda, o azul é mais espalhado do que o vermelho? Hein? O que tu achas?

- Vê se te enxerga...

(Texto extraído da obra de: OLIVEIRA, I. S. Física Moderna: para iniciados, interessados e aficionados, volume 1. São Paulo: Editora livraria da Física, 2005)

### 37ª QUESTÃO

A respeito do assunto e da fala do estudante, analise as proposições a seguir, escrevendo **V** ou **F** conforme sejam verdadeiras ou falsas, respectivamente:

- ( ) Ele argumenta bem sobre a velocidade da luz, uma vez que seu valor é  $3 \cdot 10^8$  km/s.
- ( ) A luz visível é composta por ondas eletromagnéticas com comprimentos de onda diferentes, cada um associado a uma cor.
- ( ) Em um dia de sol intenso, se olharmos diretamente para o Sol, o veremos com uma aparência amarelada, justamente porque o componente azul da luz é mais espalhado.
- ( ) Como a frequência do componente azul é maior que a frequência do componente vermelho, o azul é mais espalhado do que o vermelho.

Assinale a alternativa que corresponde à sequência correta:

- a) V F V F
- b) F V F V
- c) F V V F
- d) F V V V
- e) V F V V

### 38ª QUESTÃO

Vários cientistas contribuíram para o estudo do calor, dentre eles Benjamim Thompson (1753-1814), Sadi Carnot (1796-1832), Hermann Von Helmholtz (1821-1894), Rudolf Clausius (1822-1888) e James Prescott Joule (1818-1889). As proposições abaixo descritas referem-se a alguns fenômenos e teorias existentes acerca do calor.

- I- As lâmpadas incandescentes têm como função transformar a energia elétrica em luminosa. Contudo, parte da energia elétrica é convertida em calor. A essa transformação de energia elétrica em calor dá-se o nome de efeito Joule.
- II- O rendimento de uma máquina que opera segundo o ciclo de Carnot, cujo fluido entra a  $127^\circ\text{C}$  e abandona o ciclo a  $27^\circ\text{C}$ , é de aproximadamente 78%.
- III- As máquinas térmicas transformam energia térmica em energia mecânica, realizando trabalho a partir de trocas de calor. O calor é retirado de uma fonte quente e cedido a uma fonte fria.

Para as situações supracitadas, é(são) verdadeira(s):

- a) Somente I e III
- b) Somente I e II
- c) Somente II
- d) I, II e III
- e) Somente I

**39ª QUESTÃO**

Sabemos que no nosso dia a dia, muito se utiliza de expressões, cujo emprego comum contradiz a ciência, como exemplo: “*Estou morrendo de calor*”. Atentando-se ao **uso correto de expressões científicas** no que se refere à transmissão de calor, analise as falas de três senhoras que dialogavam numa noite de inverno.

**Maria:** “*Vou preparar um café para esquentar. Agora preciso ter cuidado pra ele não derramar no fogão, pois a água que se aquece por radiação logo ferverá*”.

**Tereza:** “*Enquanto você prepara o café, eu vou aquecer uns pães no tabuleiro de alumínio, que em contato com o fogo transfere o calor por condução para os pães*”.

**Socorro:** “*E para completar, pego lençóis de lã no armário, para nos enrolarmos, já que estes se aquecem mais rápido que os lençóis de algodão*”.

Das falas das senhoras acima descritas está(ão) correta(s):

- a) As de Maria e Tereza
- b) As de Maria e Socorro
- c) As de Tereza e Socorro
- d) Apenas a de Tereza
- e) Apenas a de Maria

**Leia o Texto VIII e responda à questão 40.**

**Texto VIII:**

Durante os estudos sobre a natureza do calor, um problema importante foi a medida da temperatura dos corpos que permitisse uma comparação universal. Uma escala termométrica com essa característica surgiu quando o astrônomo dinamarquês Olé Römer (1644-1710) estabeleceu os “pontos fixos”, isto é, temperaturas estáveis de processos facilmente reprodutíveis, como a fusão do gelo e a ebulição da água... Depois do trabalho pioneiro de Römer, muitas escalas termométricas foram criadas. Permanecem em uso até hoje a do físico alemão Daniel Fahrenheit (1686-1736), utilizada especialmente nos EUA, e a do astrônomo sueco Anders Celsius (1701-1744), que se usa no Brasil e em quase todos os países do mundo. (Texto extraído de: Vários autores. Física 1º ano Ensino médio. 1ª edição. São Paulo; editora PD, 2010)

**40ª QUESTÃO**

A previsão do tempo indicou que, em Campina Grande, no dia 12 de julho do corrente ano, as temperaturas variaram de 18,0 °C para 31,0 °C. Na escala Fahrenheit, essa variação corresponde a:

- a) 13,0 °F
- b) 23,4 °F
- c) 117,0 °F
- d) 33,4 °F
- e) 55,4 °F

**MATEMÁTICA**

**RASCUNHO**

**41ª QUESTÃO**

Os conjuntos A, B têm respectivamente  $5 - x$  e  $3x$  elementos e  $A \times B$  tem  $8x + 2$  elementos. Então se pode admitir como verdadeiro que:

- a) B tem quatro elementos
- b) B tem seis elementos
- c) A tem cinco elementos
- d) A tem mais de seis elementos
- e) B tem menos de três elementos

**42ª QUESTÃO**

Uma função  $f$  definida de  $\mathbb{R}$  em  $\mathbb{R}$  satisfaz à condição  $f(5x) = 5f(x)$  para todo  $x$  real. Se  $f(25) = 125$ ,  $f(1)$  é:

- a) 6
- b) 1
- c) 25
- d) 5
- e) 4

**43ª QUESTÃO**

Seja  $f(x) = -4\cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) + 2\cos x$ , o valor de  $f\left(-\frac{7\pi}{4}\right)$  é:

- a)  $\sqrt{2}$
- b) 2
- c)  $-\sqrt{2}$
- d) -1
- e)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

**44ª QUESTÃO**

Os valores de  $m$  e  $n$  para os quais a expressão  $\frac{5x^4 + 8x^2 + mx + n}{x^2 + 2}$  seja um polinômio são respectivamente:

- a) 2 e -4
- b) 0 e -2
- c) 0 e -4
- d) 2 e 4
- e) 8 e -4

**45ª QUESTÃO**

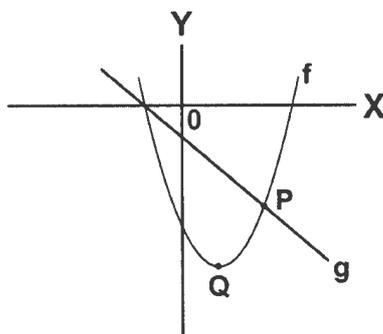
A área de um triângulo equilátero cujo apótema mede 2 cm é igual a:

- a)  $9\sqrt{3} \text{ cm}^2$
- b)  $\sqrt{3} \text{ cm}^2$
- c)  $4\sqrt{3} \text{ cm}^2$
- d)  $16\sqrt{3} \text{ cm}^2$
- e)  $4\sqrt{2} \text{ cm}^2$

**46ª QUESTÃO**

As funções  $f(x) = (x + 2)(x - 4)$  e  $g(x) = -x - 2$  têm parte de seus gráficos representados abaixo. Considerando-se a unidade de comprimento cm, a distância entre os pontos P e Q é:

- a)  $5\sqrt{5}$
- b)  $3\sqrt{5}$
- c)  $4\sqrt{5}$
- d)  $\sqrt{5}$
- e)  $2\sqrt{5}$



47ª QUESTÃO

A equação  $\begin{vmatrix} \log(x-1) & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ \log(x-1) & 1 & \log(x-1) \end{vmatrix} = 0$  tem como solução real os

valores de  $x$ :

- a) 3 e 11                                      d) 4 e 11  
b) 0 e 2                                        e) 2 e 10  
c) 2 e 11

48ª QUESTÃO

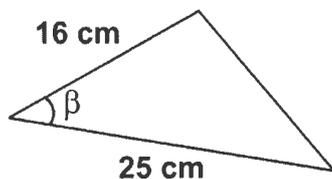
Dada  $f(x) = x^2 + 2x + 5$ , o valor de  $f(f(-1))$  é:

- a) -29    d) -56  
b) 85    e) -85  
c) 29

49ª QUESTÃO

Sabendo que a área do triângulo acutângulo indicado na figura é  $100\sqrt{3} \text{ cm}^2$ , a medida do ângulo  $\beta$  é:

- a)  $\frac{\pi}{5}$     d)  $\frac{\pi}{8}$   
b)  $\frac{\pi}{4}$     e)  $\frac{\pi}{3}$   
c)  $\frac{\pi}{6}$



50ª QUESTÃO

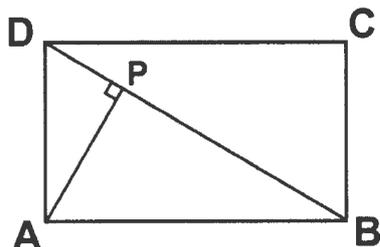
Um reservatório em forma de cubo, cuja diagonal mede  $2\sqrt{3} \text{ m}$ , tem capacidade igual a:

- a) 8.000 litros  
b) 6.000 litros  
c) 4.000 litros  
d) 2.000 litros  
e) 1.000 litros

51ª QUESTÃO

No retângulo ABCD de lado  $\overline{AB} = 3 \text{ cm}$ ,  $\overline{BC} = \sqrt{7} \text{ cm}$ , o segmento  $\overline{AP}$  é perpendicular à diagonal  $\overline{BD}$ . O segmento  $\overline{BP}$  mede em cm:

- a)  $\frac{9}{4}$   
b)  $\frac{7}{4}$   
c)  $\frac{9}{2}$   
d)  $\frac{3}{4}$   
e)  $\frac{5}{4}$



RASCUNHO

**52ª QUESTÃO**

Com relação ao número de soluções inteiras da equação

$$\frac{(5-x^2)(x^2-2)}{\sqrt{x^2-2x+5}} > 0, \text{ podemos garantir que existem:}$$

- a) infinitas
- b) quatro
- c) três
- d) seis
- e) duas

**53ª QUESTÃO**

Inscreve-se em uma circunferência de raio 4cm um hexágono regular, e escolhe-se aleatoriamente um ponto no interior da circunferência.

A probabilidade deste ponto estar no interior do hexágono é:

- a)  $\frac{3\sqrt{3}}{\pi}$
- b)  $\frac{2\sqrt{3}}{3\pi}$
- c)  $\frac{2\sqrt{3}}{\pi}$
- d)  $\frac{3\sqrt{3}}{2\pi}$
- e)  $\frac{2\pi}{3\sqrt{3}}$

**54ª QUESTÃO**

O produto entre as raízes da equação  $x^4 + 3x^2 + 2 = 0$  é:

- a) 1
- b) 2
- c)  $\sqrt{2}$
- d) -1
- e) 2i

**55ª QUESTÃO**

A altura de um tetraedro regular que possui área total e volume numericamente iguais, é:

- a)  $2\sqrt{6}$
- b) 36
- c) 6
- d)  $6\sqrt{2}$
- e) 12

**56ª QUESTÃO**

Um quadrilátero cujos vértices são dados por E(-1, 0), F(-2, -2), G(-1, -4) e H(0, -2), possui área igual a:

- a) 10 u.a.
- b) 8 u.a.
- c) 6 u.a.
- d) 4 u.a.
- e) 2 u.a.

57ª QUESTÃO

O módulo e o argumento do número complexo  $z = (1 + i)(1 - i)^2$  são respectivamente:

- a)  $\sqrt{2}$  e  $\frac{3\pi}{4} + 2k\pi, k \in \mathbb{Z}$
- b)  $\sqrt{2}$  e  $\frac{\pi}{4} + 2k\pi, k \in \mathbb{Z}$
- c)  $2\sqrt{2}$  e  $\frac{3\pi}{4} + 2k\pi, k \in \mathbb{Z}$
- d)  $2\sqrt{2}$  e  $\frac{7\pi}{4} + 2k\pi, k \in \mathbb{Z}$
- e)  $2\sqrt{2}$  e  $\frac{5\pi}{4} + 2k\pi, k \in \mathbb{Z}$

58ª QUESTÃO

Seja  $S_n = \frac{1}{3} + \frac{1}{9} + \dots + \frac{1}{3^n}$ , onde  $n$  é um número natural não nulo, o menor valor de  $n$  para o qual  $S_n > \frac{4}{9}$  é:

- a) 6
- b) 2
- c) 4
- d) 5
- e) 3

59ª QUESTÃO

A reta de equação  $(x - 2)m + (m - 3)y + m - 4 = 0$ , com  $m$  constante real, passa pelo ponto  $P(2,0)$ . Então seu coeficiente angular é:

- a) -4
- b) 4
- c)  $\frac{1}{4}$
- d)  $-\frac{1}{4}$
- e) 2

60ª QUESTÃO

Uma circunferência e uma reta têm equações cartesianas  $x^2 + y^2 = r^2$  e  $x + y = 4$  respectivamente, e são tangentes em um ponto  $P$  do sistema de eixos cartesianos  $xy$ . A área em  $\text{cm}^2$  da região entre os dois gráficos e os semieixos positivos é:

- a)  $2(4 - \pi)$
- b)  $4(2 - \pi)$
- c)  $2(\pi - 4)$
- d)  $4(2 + \pi)$
- e)  $2(4 + \pi)$

**RASCUNHO**

**RASCUNHO**