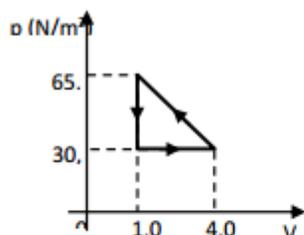


## QUESTÃO 10

No diagrama P-V da figura pode ser observada uma transformação cíclica de um gás ideal. Qual o módulo do trabalho total em joules realizado na transformação mostrada no diagrama P-V?



- (A) 52,5 J  
(B) 90,0 J  
(C) 142,5 J  
(D) 195,0 J  
(E) 207,5 J

## QUESTÃO 11

Sabendo que as ondas podem ser classificadas tanto de acordo com sua natureza quanto de acordo com a direção de vibração e propagação, é correto afirmar que:

- (A) as ondas sonoras se propagam no vácuo, como exemplo pode-se citar os filmes que mostram guerras estelares com explosões no espaço.  
(B) as ondas eletromagnéticas necessitam de um meio material para se propagarem, como exemplo pode-se citar o "éter luminífero".  
(C) quanto à direção de propagação, sabe-se que nas ondas transversais a direção das vibrações coincide com a direção de propagação.  
(D) quanto à direção de propagação, sabe-se que nas ondas longitudinais a direção das vibrações coincide com a direção de propagação.  
(E) ondas tridimensionais são aquelas cuja propagação se dá apenas em um plano, tendo como exemplo as ondas sonoras.

## QUESTÃO 12

Quando uma corrente de 10 A passa por uma extensão elétrica de 20 metros de comprimento, há uma dissipação de energia de 1,8 Joules em 1 hora, devido à resistência elétrica interna da extensão.

Supondo que todo o sistema esteja a uma temperatura constante, qual é a razão, expressa em unidades de  $\Omega/m$ , entre resistividade e a área da seção transversal do material que compõe a extensão?

- (A)  $1,0 \times 10^{-6}$       (C)  $5,0 \times 10^{-7}$       (E)  $1,0 \times 10^{-7}$   
(B)  $7,5 \times 10^{-7}$       (D)  $2,5 \times 10^{-7}$

## QUESTÃO 13

O para-raios foi construído por Benjamin Franklin, sendo constituído por uma haste de metal ligada a terra por um fio condutor. Em sua extremidade superior existe uma coroa de pontas metálicas capaz de suportar o forte calor gerado pela descarga elétrica. Seu princípio de funcionamento se baseia no poder das pontas do condutor metálico. Quando uma nuvem eletrizada que esteja passando nas proximidades de um para-raios interage com ele, surge um forte campo elétrico entre as cargas elétricas da nuvem e as cargas que surgem na ponta do para-raios, oriundas do aterramento. O campo elétrico fica cada vez mais intenso até ultrapassar a rigidez dielétrica do ar ( $3 \times 10^6$  V/m), quando o ar se ioniza formando um caminho condutor até as nuvens. A partir desse momento, ocorrem as descargas elétricas.

Disponível em <<http://www.brasilescola.com/fisica/o-para-raios.htm>>. Acesso em: 26 set. 2014.

De acordo com esse texto, o fenômeno de eletrização que surge no para-raios antes da descarga elétrica é

- (A) atrito.                      (C) indução.                      (E) radiação.  
(B) contato.                      (D) ionização.

## QUESTÃO 14

Desfibriladores são equipamentos médicos usados para reestabelecer o ritmo cardíaco em pacientes. Seu princípio de funcionamento é baseado na passagem de uma corrente elétrica de alta intensidade pelo coração em um curto intervalo de tempo. Tal corrente elétrica surge da descarga de capacitores, e entra em contato com o corpo humano através de eletrodos corretamente posicionados no abdômen do paciente. A Energia Fornecida ( $E_f$ ) para um paciente submetido a uma desfibrilação é escrita em termos da Energia Armazenada pelo capacitor ( $E_c$ ), da resistência elétrica do paciente ( $R_p$ ) e da resistência elétrica interna do equipamento ( $R_{eq}$ ), tal que:

Disponível em: <[http://www.anvisa.gov.br/boletim\\_tecno/boletim\\_tecno\\_fev2011/PDF/matriz\\_desfibri\\_q ue\\_temos04fev2011.pdf](http://www.anvisa.gov.br/boletim_tecno/boletim_tecno_fev2011/PDF/matriz_desfibri_q ue_temos04fev2011.pdf)>. Acesso em: 10 out. 2014.

$$E_f = E_c \times \frac{R_p}{(R_p + R_{eq})}$$

Suponha que o valor da resistência elétrica do paciente seja de 60  $\Omega$ , que a resistência elétrica do equipamento é 6  $\Omega$ , e que se pretende fornecer 360 J de energia ao paciente. Qual é a tensão elétrica aproximada que se deve aplicar em um desfibrilador que possui um capacitor interno de 8  $\mu F$ , para que seja possível aplicar essa energia ao paciente?

- (A) 10 V                      (C) 1.000 V                      (E) 100.000 V  
(B) 100 V                      (D) 10.000 V

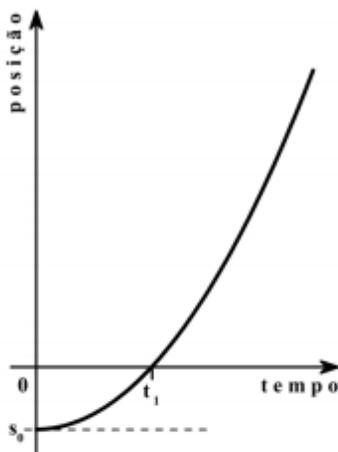
### QUESTÃO 15

Quando se considera a luz apenas com seu caráter ondulatório, **NÃO É** possível explicar o efeito:

- (A) Doppler. (C) Luminoso. (E) Joule.  
(B) Difração. (D) Fotoelétrico.

### QUESTÃO 16

Considerando o gráfico da posição em função do tempo para um corpo que segue em movimento em uma direção fixa, é correto afirmar que:



- (A) o movimento que o corpo descreve é retilíneo e uniforme.  
(B) no instante  $t_1$ , o corpo está em repouso.  
(C) no instante  $t_1$ , o corpo muda o sentido de seu movimento.  
(D) o corpo parte de uma posição inicial localizada antes da origem do referencial espacial.  
(E) no início da contagem do tempo, a velocidade do corpo é negativa.

### QUESTÃO 17

Uma indústria que produz dados para jogos utiliza caixas de papelão com base quadrada de  $0,25 \text{ m}^2$  e  $0,40 \text{ m}$  de altura, para o transporte desses objetos. Qual é a ordem de grandeza de dados cúbicos, com  $1,00 \text{ cm}$  de lado, a serem acondicionados em cada caixa para que estas fiquem completamente cheias?

- (A)  $10^3$  (C)  $10^5$  (E)  $10^7$   
(B)  $10^4$  (D)  $10^6$

### QUESTÃO 18

Uma luz monocromática com um comprimento de onda de  $400 \text{ nm}$  ilumina perpendicularmente duas fendas paralelas, que estão a uma distância de  $0,5 \text{ metros}$  de um anteparo, nas quais se observa franjas claras e escuras. Sabendo que a distância entre o máximo da franja central e o máximo da segunda franja clara (segundo máximo da interferência construtiva) é igual a  $2 \text{ mm}$ , determine a separação entre as fendas.

- (A)  $0,2 \text{ mm}$  (C)  $0,5 \text{ mm}$  (E)  $0,4 \text{ mm}$   
(B)  $0,1 \text{ cm}$  (D)  $0,3 \text{ cm}$

## MATEMÁTICA

### QUESTÃO 59

Determine a área do triângulo cujos vértices são as intersecções das retas  $y = -\frac{1}{2}x + 5$ ,  $y = 4x + 5$  e  $y = 2x$ .

- (A)  $10\sqrt{5}$  (C) 45 (E)  $\frac{45}{4}$   
(B)  $5\sqrt{5}$  (D)  $\frac{45}{2}$

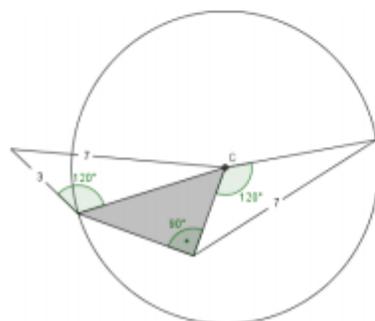
### QUESTÃO 60

Para o sorteio de um carro, os bilhetes foram numerados de 1 a 600. Pitágoras determinado a ganhar esse prêmio comprou todos os bilhetes múltiplos de 3 ou 7. Diante disso, a probabilidade de Pitágoras ganhar o carro é de:

- (A) 0,43 (C) 2,33 (E) 0,05  
(B) 0,47 (D) 0,33

### QUESTÃO 61

Calcule a área do triângulo hachurado e assinale a alternativa correta.



- (A) 5,5  
(B) 6,0  
(C) 6,5  
(D) 7,0  
(E) 7,5

### QUESTÃO 62

Determinada indústria envasa refrigerante, respeitando o volume diário de  $10.000$  litros. Às segundas-feiras são envasadas  $10.320$  latas de alumínio,  $8.000$  garrafas de vidro e  $8.500$  garrafas PET. Às terças-feiras, são envasadas  $30.720$  latas de alumínio,  $8.000$  garrafas de vidro e nenhuma garrafa PET. E, às quartas-feiras, são envasadas  $40.000$  latas e nenhuma garrafa PET ou de vidro. Qual o volume das garrafas PET?

- (A)  $3.000 \text{ ml}$  (C)  $1.000 \text{ ml}$  (E)  $250 \text{ ml}$   
(B)  $2.000 \text{ ml}$  (D)  $600 \text{ ml}$

### QUESTÃO 63

A expressão  $\frac{a+bi}{c+di}(c^2 + d^2)$ , em que  $a, b \in \mathbb{R}$  e  $c, d \in \mathbb{R}^*$  e  $i = \sqrt{-1}$ , é equivalente a:

- (A)  $(cb + ad) + (ac - bc)i$   
(B)  $(cb - ad) + (ac + bc)i$   
(C)  $(ac + bc) + (cb - ad)i$   
(D)  $(ac - bc) + (cb + ad)i$   
(E)  $(ac + bc) - (cb + ad)i$

### QUESTÃO 64

A população inicial de uma cidade é de 20.000 habitantes. Sabe-se que seu crescimento populacional é de 5% ao ano. Considerando que a taxa de crescimento seja constante, em quantos anos aproximadamente a cidade terá dez vezes mais habitantes? Considere:  $\log 1,05 = 0,021$ .

- (A) 30 anos      (C) 40,5 anos      (E) 47,6 anos  
(B) 36,7 anos      (D) 43,8 anos

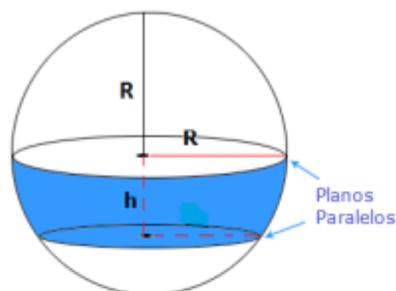
### QUESTÃO 65

Uma comissão com três membros está avaliando participantes de uma competição e cada membro atribui uma pontuação com valores inteiros de zero a dez. Porém, somente a soma das três notas é divulgada. Se a nota divulgada para um dos participantes foi 10, quantas possíveis composições de notas diferentes podem ter ocorrido entre os avaliadores?

- (A) 24      (B) 33      (C) 66      (D) 128      (E) 132

### QUESTÃO 66

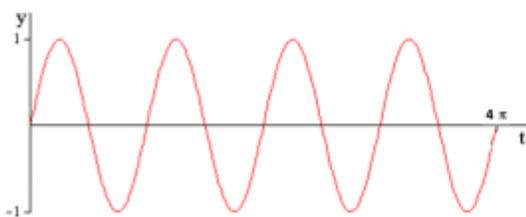
A esfera a seguir apresenta duas secções paralelas. Sabendo que  $h = 2\text{cm}$  e  $R = 5\text{cm}$ , determine o volume entre os dois segmentos esféricos.



- (A)  $\frac{130}{3}\pi\text{cm}^3$       (C)  $\frac{142}{3}\pi\text{cm}^3$       (E)  $\frac{151}{3}\pi\text{cm}^3$   
(B)  $\frac{138}{3}\pi\text{cm}^3$       (D)  $\frac{146}{3}\pi\text{cm}^3$

### QUESTÃO 67

O gráfico a seguir representa uma função periódica com amplitude  $A = 1$  e período  $\pi$ . A função que melhor representa este gráfico é determinada por:



- (A)  $y = 2 \cos(2t)$       (D)  $y = 2 \sin(2t)$   
(B)  $y = \cos(4t)$       (E)  $y = \sin(2t) - 3$   
(C)  $y = \sin(2t)$

### QUESTÃO 68

Sabendo que as raízes da equação  $2x^3 - 6x^2 - 26x + 30 = 0$  estão em uma progressão aritmética, então a soma das raízes da equação é igual a:

- (A) 7      (B) 6      (C) 5      (D) 4      (E) 3

### QUESTÃO 69

Um veterinário está criando para venda trinta cães da raça *Border collie* que consomem individualmente a mesma quantidade de ração por dia. Atualmente, ele tem uma quantidade de ração suficiente para alimentar os cães por cinquenta dias. Se daqui a quinze dias, o veterinário vender cinco desses cães, o estoque de ração que possui alimentará os cães restantes, por mais:

- (A) 25 dias.  
(B) 29 dias.  
(C) 42 dias.  
(D) 50 dias.  
(E) 60 dias.

### QUESTÃO 70

Uma matriz  $A$  de ordem 2 é formada da seguinte forma: Os elementos  $a_{ij}$ , onde  $i = j$ , obedecem à lei de formação  $(2^x + i + j)$ , os elementos onde  $i \neq j$  são da forma  $(2^x + i - j)$ . Sabendo que o determinante da matriz  $A$  é igual a 21, então pode-se afirmar que essa matriz é igual a:

- (A)  $\begin{bmatrix} 4 & 3 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$       (B)  $\begin{bmatrix} 3 & -2 \\ 3 & 5 \end{bmatrix}$       (C)  $\begin{bmatrix} 10 & 9 \\ 9 & 12 \end{bmatrix}$   
(D)  $\begin{bmatrix} 4 & 1 \\ 3 & 6 \end{bmatrix}$       (E)  $\begin{bmatrix} 6 & 3 \\ 9 & 8 \end{bmatrix}$

### QUESTÃO 71

Um provedor de acesso à internet disponibiliza dois planos (A e B) a seus clientes com a mesma velocidade. No Plano A, cobra uma assinatura mensal de R\$ 15,00 mais R\$ 0,05 para cada minuto de conexão durante o mês. O Plano B determina que o consumidor pagará uma quantia fixa mensal de R\$ 40,00 mais R\$ 0,02 a cada minuto de conexão. Com base nessas informações, pode-se dizer que:

- (A) o Plano A sempre será mais vantajoso que o Plano B.  
(B) para um consumidor que permanece conectado uma hora por dia, o Plano A é o mais indicado.  
(C) se o consumidor ficar conectado 85 horas por mês, não faz diferença em escolher o Plano A ou Plano B, pois pagaria o mesmo valor.  
(D) se um cliente permanecer menos de 900 minutos conectado por mês, sempre o Plano A será mais vantajoso.  
(E) se o cliente planeja ficar mais que 15 horas conectado será melhor escolher o Plano B.

### FÍSICA

10	11	12	13	14	15	16	17	18
A	D	D	C	D	D	D	C	X

### MATEMÁTICA

Questão	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70*	71
Caderno A	E	A	B	D	X	E	C	C	C	E	C	D	E

**MATEMÁTICA**
**QUESTÃO 59**

Determinados seres vivos microscópicos, como as bactérias se reproduzem por divisão celular. Cada célula simplesmente se divide em duas em intervalos regulares de tempo.

Considere inicialmente uma população de 1024 bactérias e suponha que esta população se duplique a cada 20 minutos. Após 3 horas a população de bactérias será de:

- (A)  $2^{10}$                       (B)  $2^{12}$                       (C)  $2^{15}$                       (D)  $2^{18}$                       (E)  $2^{19}$

**QUESTÃO 60**

A natureza nos surpreende com suas mais belas formas geométricas. Uma delas é o formato das células de um favo de mel. Cada célula de um favo é um prisma reto de base hexagonal.

De acordo com estas informações, considere  $h$  (altura) e  $l$  (lado) do prisma. O volume de cada célula do favo de mel é dado por:

- (A)  $\frac{2h^2l\sqrt{3}}{3}$                       (B)  $\frac{3l^2h\sqrt{3}}{2}$                       (C)  $\frac{3l^2h\sqrt{3}}{2}$                       (D)  $\frac{2l^2h\sqrt{3}}{3}$                       (E)  $\frac{3h^2l\sqrt{3}}{2}$

**QUESTÃO 61**

Considere a Tabela ao lado que se refere ao gasto calórico por minuto em cada atividade do triatlão.

TABELA - Gasto calórico, por minuto, por atividade

Atividade	Gasto calórico (calorias)
Natação	10
Ciclismo	8
Corrida	15

Um atleta que, em competição de triatlão, nadou 40 minutos, andou de bicicleta por 1,5 horas e correu por 2 horas, terá um gasto médio calórico, por hora, de:

- (A) 530,9 calorias                      (B) 660 calorias                      (C) 700,8 calorias                      (D) 900 calorias                      (E) 973,3 calorias

**QUESTÃO 62**

A reta que passa pelo ponto  $A(3,-1)$  e é tangente à circunferência  $x^2 + y^2 + 2x - 4y - 20 = 0$  é:

- (A)  $y = -\frac{4x}{3} + 5$                       (B)  $y = -\frac{2x}{3} + 5$                       (C)  $y = -\frac{2x}{3} - 5$                       (D)  $y = -\frac{3x}{4} + 5$                       (E)  $y = \frac{4x}{3} + 5$

**QUESTÃO 63**

Se  $A$  é uma matriz de ordem 2, e  $A = [a_{ij}]_{2 \times 2}$  tal que  $(a_{ij}) = i + j$  e  $f(x) = x^2 - 5x + 6$  e considerando  $A^0 = I_{2 \times 2}$ , então, o valor de  $f(A)$  é igual a:

- (A)  $A = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 7 & 9 \end{bmatrix}$                       (B)  $A = \begin{bmatrix} 0 & 3 \\ 12 & 8 \end{bmatrix}$                       (C)  $A = \begin{bmatrix} 9 & 3 \\ 3 & 11 \end{bmatrix}$                       (D)  $A = \begin{bmatrix} 12 & 15 \\ 18 & 21 \end{bmatrix}$                       (E)  $A = \begin{bmatrix} 9 & 12 \\ 13 & 18 \end{bmatrix}$

**QUESTÃO 64**

Sabendo que  $\log 2 = x$  e  $\log 3 = y$ , o valor de  $\log 120$  é dado por:

- (A)  $x - y + 5$                       (B)  $2x + y + 1$                       (C)  $x + y - 1$                       (D)  $3x + y + 2$                       (E)  $4x + y + 5$

QUESTÃO 65

Segundo a Iniciativa de Vigilância da Obesidade Infantil, braço da OMS, em todo o mundo, um terço das crianças de 6 a 9 anos está obesa ou acima do peso. No Brasil, de acordo com o Ministério da Saúde, uma em cada três crianças sofre com a doença. Crianças com sobrepeso e obesidade tendem a ficar obesas na idade adulta e são mais propensas a desenvolver diabetes e doenças cardiovasculares ainda jovens. Um determinado município realizou uma pesquisa com 500 jovens que sofreram de obesidade infantil e, nesta pesquisa, ficou constatado que:

- 260 jovens desenvolveram alguma doença cardiovascular;
- 300 jovens desenvolveram diabetes e não desenvolveram nenhuma doença cardiovascular;
- 210 jovens não desenvolveram diabetes.

Quantos desses jovens desenvolveram alguma doença cardiovascular e não desenvolveram diabetes?

- (A) 470 jovens      (B) 270 jovens      (C) 210 jovens      (D) 90 jovens      (E) 50 jovens

QUESTÃO 66

A figura ao lado refere-se a uma bicicleta construída no século XIX, no ano de 1870.

Considere as duas rodas como duas circunferências cujas equações são dadas por:

$$C_1: x^2 + y^2 + 40x - 100y + 400 = 0 \text{ e } C_2: x^2 + y^2 - 100x - 40y + 2500 = 0.$$

Determine a distância entre os centros das rodas.



- (A)  $10\sqrt{58}$ cm      (B) 20cm      (C)  $20\sqrt{10}$ cm      (D)  $90\sqrt{2}$ cm      (E)  $30\sqrt{47}$ cm

QUESTÃO 67

Seja  $f$  uma função polinomial que tem zeros, unicamente, para  $x = -2$ ,  $x = -1$  e  $x = 1$ . Se  $f(0) = -3$ , então  $f$  é dada por:

- (A)  $f(x) = \frac{9}{2}x^3 + 6x^2 - \frac{15}{2}x - 3$   
 (B)  $f(x) = \frac{15}{2}x^3 - 6x^2 + \frac{3}{2}x + 3$   
 (C)  $f(x) = -\frac{3}{2}x^3 - 3x^2 + \frac{3}{2}x - 3$   
 (D)  $f(x) = \frac{3}{2}x^3 + 3x^2 - \frac{3}{2}x - 3$   
 (E)  $f(x) = -\frac{3}{2}x^3 + 3x^2 + \frac{3}{2}x + 3$

QUESTÃO 68

Uma chapa plana retangular de madeira deve ser encostada em uma das quinas da parede de um quarto que tem a forma de um cubo, de modo a formar um prisma triangular. A medida dos lados da chapa que está encostada nas paredes é 2 metros e cada lado forma um ângulo de  $45^\circ$  com a respectiva parede. A largura da chapa, parte que ficou apoiada no chão do quarto, é de 40 centímetros.

O volume em litros do sólido limitado pela chapa de madeira e as duas paredes do quarto é:

- (A) 40      (B) 80      (C) 120      (D) 160      (E) 320

QUESTÃO 69

A Boutique TT tem em estoque 400 camisas da marca X das quais 50 apresentam defeitos e 200 da marca Y das quais 15 são defeituosas. Se um cliente comprou uma camisa nesta loja, a probabilidade de ela ser da marca Y ou defeituosa é:

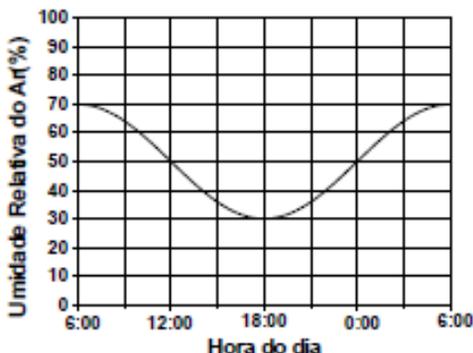
- (A) 0,025      (B) 0,358      (C) 0,417      (D) 0,500      (E) 0,892

QUESTÃO 70

A umidade relativa do ar em uma determinada cidade foi medida das 6 horas da manhã de um dia até às 6 horas da manhã do dia seguinte. Os dados obtidos estão representados pela unção periódica ao lado.

A expressão que descreve a variação da umidade do ar (dada em porcentagem) como função da hora do dia (dada pela variável  $t$ ) é:

- (A)  $f(t) = 50 + 20 \cos(2\pi t)$   
 (B)  $f(t) = 20 + 50 \cos\left(\frac{\pi}{12}t\right)$   
 (C)  $f(t) = 50 + 20 \sin\left(\frac{\pi}{12}t\right)$   
 (D)  $f(t) = 70t^2$   
 (E)  $f(t) = t^2 + 20$



## FÍSICA

### QUESTÃO 10

Um ovo irá submergir se for colocado em um recipiente com água logo após o momento em que a galinha o botou (ovo fresco ou recém-posto), pois sua densidade é maior que a densidade da água. No entanto, se um ovo é deixado por vários dias ao ar livre em condições normais de temperatura e pressão, geralmente irá flutuar se for colocado em um recipiente com água. Isso acontece, pois a casca do ovo é porosa e por ela é possível haver passagem de matéria, ocorrendo principalmente perda de água por evaporação e o preenchimento do espaço interno do ovo com matéria gasosa.

Se um ovo estiver com 80 % de seu volume submerso em água pura (densidade da água igual a  $1,00 \text{ g/cm}^3$ ), pode-se afirmar que:

- (A) sua densidade é maior que  $0,80 \text{ g/cm}^3$ ;
- (B) sua densidade é de  $1,25 \text{ g/cm}^3$ ;
- (C) sua densidade é igual a  $1,00 \text{ g/cm}^3$ ;
- (D) sua densidade é igual a  $0,80 \text{ g/cm}^3$ ;
- (E) sua densidade é menor que  $0,80 \text{ g/cm}^3$ .

### QUESTÃO 11

Uma garrafa contendo 1 quilograma de água a  $20^\circ\text{C}$  foi colocada no congelador. Qual a energia necessária para transformar completamente toda a água em gelo a  $0^\circ\text{C}$ , sabendo que o calor específico da água é  $4,2 \text{ J/g}\cdot^\circ\text{C}$  e o seu calor latente de solidificação é  $333 \text{ J/g}$ ?

- (A) 20 kJ
- (B) 42 kJ
- (C) 84 kJ
- (D) 333 kJ
- (E) 417 kJ

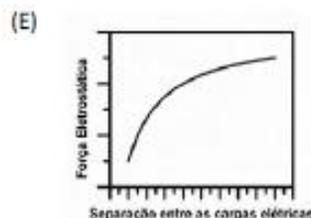
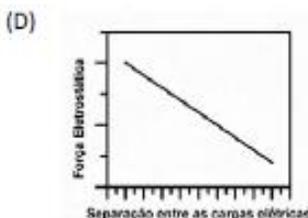
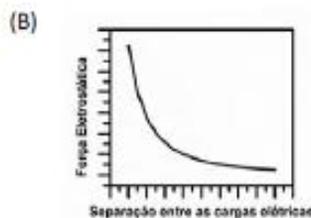
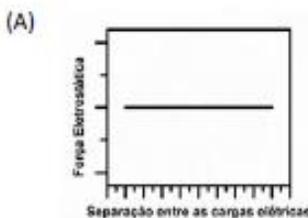
### QUESTÃO 12

Um feixe de luz branca (luz policromática), ao passar por um prisma, pode ser decomposto em várias cores monocromáticas. Qual fenômeno óptico é responsável por essa decomposição da luz branca ao interagir com o prisma?

- (A) Difração
- (B) Refração
- (C) Interferência
- (D) Distorção
- (E) Reflexão

### QUESTÃO 13

Sabe-se que existe uma força elétrica (força eletrostática) devido à interação entre duas cargas elétricas puntiformes em repouso separadas por uma distância  $R$ , e que essa força eletrostática é regida pela lei de Coulomb. Assinale qual das representações gráficas abaixo apresenta corretamente a dependência da força de interação entre estas duas cargas puntiformes em função da separação entre elas: Observação: Ambos os eixos,  $x$  (representando a força) e  $y$  (representando distância), estão apresentados em escala linear.



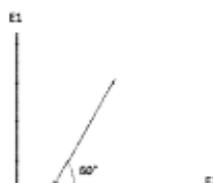
### QUESTÃO 14

Sabe-se que para a radiação eletromagnética, a frequência é inversamente proporcional ao comprimento de onda e a energia é diretamente proporcional à frequência. Das alternativas abaixo, qual apresenta a radiação eletromagnética em ordem **decrecente** de energia?

- (A) Infravermelho – Visível – Ultravioleta
- (B) Visível – Infravermelho – Ultravioleta
- (C) Infravermelho – Ultravioleta – Visível
- (D) Ultravioleta – Infravermelho – Visível
- (E) Ultravioleta – Visível – Infravermelho

**QUESTÃO 15**

Na figura abaixo, E1 e E2 representam dois espelhos planos dispostos perpendicularmente entre si. Se um raio luminoso incidir no espelho E2 formando um ângulo de  $60^\circ$  com a superfície refletora, conforme está indicado, qual será o ângulo quando o raio sair do conjunto de espelhos, após refletir no espelho E1?



- (A)  $60^\circ$       (B)  $30^\circ$       (C)  $45^\circ$       (D)  $20^\circ$       (E)  $15^\circ$

**QUESTÃO 16**

Qual a ordem de grandeza da quantidade de dados com lados de 1 cm que encheria completamente uma caixa cúbica com lados iguais a 1 m?



- (A)  $10^3$  dados.  
 (B)  $10^5$  dados.  
 (C)  $10^6$  dados.  
 (D)  $10^7$  dados.  
 (E)  $10^{11}$  dados.

**QUESTÃO 17**

Durante uma corrida automobilística, em um circuito fechado, o piloto na primeira colocação está por alcançar um retardatário. Quando o retardatário passa pela linha de largada, sua velocidade é de 50 m/s. O primeiro colocado, que desenvolve uma velocidade de 60 m/s, também passa pela mesma posição após 1 segundo. Sabe-se que a linha de largada está posicionada em uma reta de 0,5 km, exatamente 100 m após o início da mesma.

Se considerarmos que os automóveis mantêm uma velocidade constante durante este trecho reto da pista e tomarmos o momento em que o retardatário passa pela linha de largada como instante inicial, qual será o instante  $T_E$  em que os carros se encontrarão? Qual será a distância  $S_E$  desse ponto de encontro em relação à linha de largada?

- (A)  $T_E = 2s$ ;  $S_E = 200$  m  
 (B)  $T_E = 4s$ ;  $S_E = 200$  m  
 (C)  $T_E = 6s$ ;  $S_E = 300$  m  
 (D)  $T_E = 8s$ ;  $S_E = 300$  m  
 (E)  $T_E = 12s$ ;  $S_E = 400$  m

**QUESTÃO 18**

Uma campainha doméstica emite vibrações sonoras contínuas na frequência de 20 Hz. Considerando a velocidade média de propagação do som no ar,  $v = 340$  m/s, qual é o comprimento de onda associado a essas vibrações?

- (A) 17 cm      (B) 20 cm      (C) 17 m      (D) 20 m      (E) 340 m

10	11	12	13	14	15	16	17	18
<b>FÍSICA</b>								
D	E	A	B	E	B	C	C	C

59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
<b>MATEMÁTICA</b>												
E	E	C	E	C	B	B	A	D	B	C	C	B
C	C	A	C	A	E	E	D	B	E	A	A	E

## Física

10. Localizada próximo às Ilhas Marianas, no Oceano Pacífico, a Fossa das Marianas é considerada o local mais profundo dos oceanos, atingindo cerca de onze quilômetros de profundidade. Usando adequadamente a notação de potência de dez, qual das opções a seguir equivale à mesma profundidade?

- (A)  $1,1 \times 10^3 \text{ m}$   
 (B)  $1,1 \times 10^6 \text{ cm}$   
 (C)  $1,1 \times 10^2 \text{ dm}$   
 (D)  $1,1 \times 10^{12} \text{ }\mu\text{m}$   
 (E)  $1,1 \times 10^3 \text{ hm}$

11. Conta a lenda que, repousando sob uma macieira, Isaac Newton foi atingido por uma maçã, e isso levou à descoberta da teoria da gravidade. Trata-se, porém, de uma historietinha apenas, sem qualquer registro histórico que a sustente. No entanto, é possível usar essa história como pano de fundo para estimar a massa da Terra. Considere que a massa da maçã é 150 g, o raio da Terra é da ordem de  $6,4 \times 10^6 \text{ m}$ ,  $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$  e a constante gravitacional  $G$  é da ordem de  $6,7 \times 10^{-11} \frac{\text{Nm}^2}{\text{kg}^2}$ . Se a maçã está em repouso no solo, a massa estimada da Terra é da ordem de

- (A)  $12 \times 10^{20} \text{ kg}$   
 (B)  $6 \times 10^{24} \text{ kg}$   
 (C)  $18 \times 10^{20} \text{ kg}$   
 (D)  $12 \times 10^{24} \text{ kg}$   
 (E)  $24 \times 10^{20} \text{ kg}$

12. No estacionamento de um supermercado, o veículo A, de massa 2000 kg, colide de frente contra a lateral do veículo B, de massa 1500 kg, que estava em repouso, conforme ilustrado na imagem a seguir.



Imediatamente após a colisão, os dois veículos permanecem em movimento, presos um ao outro, e sua velocidade é estimada em 4 m/s. Desconsiderando perdas por atrito, qual era, aproximadamente, a velocidade do veículo A antes da colisão?

- (A) 7 km/h  
 (B) -4 m/s  
 (C) 25 km/h  
 (D) 5 m/s  
 (E) 14 m/s

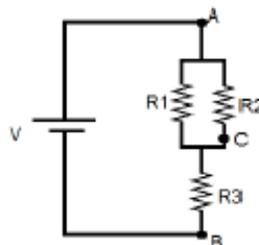
13. A figura a seguir corresponde a um painel composto por cinco lâmpadas idênticas.



Supondo que o interruptor as conecte a uma bateria de 9 V, qual das lâmpadas não irá acender?

- (A) I.  
 (B) II.  
 (C) III.  
 (D) IV.  
 (E) V.

14. No circuito a seguir, considere  $R_1 = 12 \Omega$ ,  $R_2 = 6 \Omega$  e  $R_3 = 6 \Omega$ . A leitura no amperímetro localizado no ponto C é 0,8 A.



Qual é a tensão entre os pontos A e B?

- (A) 4,8 V  
 (B) 6 V  
 (C) 7,2V  
 (D) 9,6 V  
 (E) 12V

15. Um turista americano, ao se preparar para visitar o Brasil, faz sua mala incluindo muitos casacos, pois foi informado que a temperatura média no país a ser visitado seria de 41 graus. Considerando que nos EUA a temperatura é medida em Fahrenheit, qual temperatura em graus Celsius o turista esperava se preparar no Brasil?

- (A)  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- (B)  $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- (C)  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- (D)  $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- (E)  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

16. Sabe-se que a sacarose ( $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ ) tem a temperatura de fusão de  $186\text{ }^{\circ}\text{C}$  à pressão atmosférica, um calor específico sensível de  $425\text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ , e que as massas molares dos elementos que a compõe são:  $\text{H} = 1\text{ g/mol}$ ;  $\text{C} = 12\text{ g/mol}$  e  $\text{O} = 16\text{ g/mol}$ . Considerando que o açúcar de mesa seja composto de sacarose, qual a quantidade de energia necessária para uma cozinheira começar a derreter 342 g de açúcar que inicialmente se encontram na temperatura de  $36\text{ }^{\circ}\text{C}$ ?

- (A) 18600 J
- (B) 34200 J
- (C) 36050 J
- (D) 42500 J
- (E) 63750 J

17. A onda sonora se propaga com diferentes velocidades em diferentes meios materiais. Sabendo que na água a velocidade de propagação do som é de  $1400\text{ m/s}$ , quanto tempo o sinal do sonar de um navio em repouso levará para ir e voltar até um obstáculo situado  $14\text{ km}$  à sua frente?

- (A) 1 s
- (B) 5 s
- (C) 10 s
- (D) 20 s
- (E) 40 s

### Matemática

59. Deseja-se construir um reservatório na forma de um tronco de uma pirâmide de base hexagonal para estocar certo líquido. As dimensões das bases do reservatório são respectivamente  $1\text{ m}$  e  $2\text{ m}$ , sendo  $3\text{ m}$  a altura do reservatório. Considerando  $\sqrt{3} = 1,7$ , a capacidade em litros deste reservatório é de

- (A) 25500 litros.
- (B) 22950 litros.
- (C) 17850 litros.
- (D) 15300 litros.
- (E) 7650 litros.

18. A figura a seguir é uma representação de um lápis mergulhado em um copo cheio com dois materiais desconhecidos (I e II).



(Modificado de: <http://revistaescola.abril.com.br/ensino-medio/filmes-3d-548740.shtml>)

Sobre essa figura, é correto afirmar que

- (A) O índice de refração do material I é maior que o do material II.
- (B) O índice de refração do material I é igual ao do material II.
- (C) O índice de refração do material I é menor que o do material II.
- (D) O índice de refração do copo é igual aos dos materiais I e II.
- (E) Não se pode afirmar nada sobre os índices de refração dos dois materiais.

60. Sabendo que  $A = [a_{ij}]_{2 \times 2}$  e  $a_{ij} = i^j + j^2$  e  $B = [b_{ij}]_{3 \times 3}$  e  $b_{ij} = j^i + i^2$ , então, o produto  $\det(A)$  e  $\det(B)$  é um número

- (A) múltiplo de 5.
- (B) maior que 15 e menor que 20.
- (C) múltiplo de 3 e 7.
- (D) múltiplo de 2,3,4.
- (E) que possui divisores  $\{1,2,4\}$ .

61. Sabe-se que a diagonal de um retângulo mede 10m, e o perímetro, 28m. Deste modo, a área deste retângulo será

- (A)  $52 \text{ m}^2$   
 (B)  $50 \text{ m}^2$   
 (C)  $48 \text{ m}^2$   
 (D)  $38 \text{ m}^2$   
 (E)  $32 \text{ m}^2$

62. O Colégio BOMBOM realizou uma pesquisa sobre as atividades esportivas praticadas por seus alunos, obtendo-se o seguinte resultado:

30 jogavam vôlei;
30 jogavam basquete;
40 jogavam futebol;
17 jogavam vôlei e basquete;
15 jogavam futebol e basquete;
10 jogavam futebol e vôlei;
07 jogavam vôlei, basquete e futebol;
35 não praticavam nenhum esporte.

Selecionando-se aleatoriamente um aluno deste colégio, a probabilidade de ele jogar vôlei ou basquete é de

- (A) 0,43.  
 (B) 0,60.  
 (C) 0,65.  
 (D) 0,70.  
 (E) 0,92.

63. Segundo a reportagem da revista *Época* de 24/09/12, mais de 40% do território da Amazônia é considerado área protegida, ou seja, espaços delimitados pelo governo para evitar a exploração predatória. De acordo com o novo levantamento do Instituto do Homem e do Meio Ambiente da Amazônia, 7% do desmatamento no ano passado ocorreu dentro dessas áreas de proteção. Atualmente, existem aproximadamente  $2.198.000 \text{ km}^2$  de áreas protegidas. Deste total,  $141.000 \text{ km}^2$  estão sendo ameaçadas pela construção de Usinas Hidroelétricas e  $88.000 \text{ km}^2$  para regularização de invasões. De acordo com o texto, é correto afirmar que

- (A) considerando 7% de desmatamentos ocorridos em 2011, atualmente apenas 33% do território do Amazônia é de área protegida.  
 (B) somam-se 6,4% das áreas ameaçadas pela construção de hidroelétricas.  
 (C) atualmente, existem cerca de  $153.860 \text{ km}^2$  de áreas protegida que estão sendo ameaçadas.  
 (D) somam-se 5% de áreas ameaçadas pela regularização de invasões.  
 (E) a área protegida que está sendo ameaçada corresponde a 17% do total da área protegida no território da Amazônia.

64. Uma loja de eletrodomésticos paga mensalmente, aos funcionários que trabalham no setor de vendas, 800 reais mais 5 por cento de comissão. As comissões são calculadas no final de cada mês contabilizando as vendas do período de cada vendedor. Carlos, que é do setor de venda, contabilizou um total de R\$ 20.485,00 reais de produtos da loja vendidos por ele. O salário que Carlos receberá esse mês será de

- (A) R\$ 1724,25  
 (B) R\$ 1721,25  
 (C) R\$ 1024,25  
 (D) R\$ 1124,25  
 (E) R\$ 1824,25

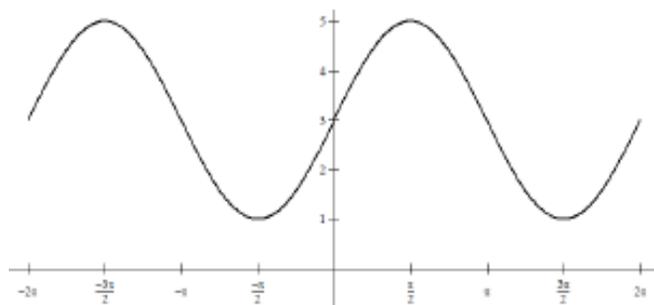
65. No plano complexo, a área do quadrilátero de vértices  $i$ ,  $-i$ ,  $z_1 = 6\sqrt{2} \cos\left(\frac{7\pi}{4}\right) + i\sqrt{2} \operatorname{sen}\left(\frac{7\pi}{4}\right)$  e  $z_2 = \sqrt{2} \left(\cos\left(\frac{\pi}{4}\right) + i \operatorname{sen}\left(\frac{\pi}{4}\right)\right)$  é:

- (A) 12  
 (B) 14  
 (C) 16  
 (D) 7  
 (E) 3,5

66. Em um parque de diversão, existem brinquedos de 21, 28 e 42 lugares, totalizando 36 brinquedos. Nos finais de semana, todos os brinquedos do parque ficam ocupados. Ocupando todos os lugares nos brinquedos de 21 e 28 lugares, 812 pessoas ficam perfeitamente acomodadas e podem se divertir no brinquedo desejado. Sabendo que os 36 brinquedos acomodam no máximo 938 pessoas, quantos brinquedos de 21, 28 e 42 lugares existem, respectivamente?

- (A) 17 – 3 – 16.  
 (B) 17 – 16 – 3.  
 (C) 16 – 17 – 3.  
 (D) 16 – 3 – 7.  
 (E) 18 – 15 – 3.

67. A função que representa o gráfico no intervalo de  $[-2\pi, 2\pi]$  é:



- (A)  $y = 3 + 2\cos(x - \frac{\pi}{2})$   
 (B)  $y = 3 - 2\cos(x - \frac{\pi}{2})$   
 (C)  $y = 3 + 2\operatorname{sen}(x - \frac{\pi}{2})$   
 (D)  $y = 3 - 2\operatorname{sen}(x - \frac{\pi}{2})$   
 (E)  $y = 3 + 2\cos(x + \frac{\pi}{2})$

68. As equações  $x^2 + y^2 - 2x + 2y + 1 = 0$  e  $y - x + 1 = 0$  representam, no plano cartesiano,  $xOy$  a circunferência  $C$  e a reta  $r$ , respectivamente. Nesse caso, assinale a alternativa correta.

- (A) A circunferência  $C$  e a reta  $r$  não têm pontos em comum.  
 (B) As retas  $y = 0$  e  $x = 0$  não são tangentes a circunferência  $C$ .  
 (C) A circunferência  $C$  e a reta  $r$  têm exatamente dois pontos  $A$  e  $B$  em comum e a reta que passa pelo centro da circunferência e é perpendicular a reta determinada pelos pontos  $A$  e  $B$  é a reta de equação  $y = -x$ ;  
 (D) A circunferência  $C$  e a reta  $r$  têm exatamente um ponto  $A$  em comum, e a reta que passa pelo centro da circunferência e pelo ponto  $A$  é igual a reta  $y = -x$ ;  
 (E) Existe um ponto  $A$  da circunferência  $C$ , tal que  $r$  é tangente à circunferência  $C$  em  $A$ .

69. Em certa cidade, existem três operadoras A, B e C que oferecem serviços de Internet para celulares. Na operadora A, a franquia é de R\$ 9,90 por mês com acesso em máxima velocidade de até 0,5Gb de transferência de dados. Na operadora B, a franquia é de R\$ 19,90 por mês para 2Gb de transferência de dados. O excedente é cobrado por minuto conectado, e cada minuto custa R\$ 0,02. Na operadora C, a franquia é de R\$ 13,90 por mês para 1,5Gb de transferência de dados, e o minuto excedente custa R\$ 0,01. João já possui o plano da operadora A e deseja adquirir mais um plano de outra operadora. Sabendo que João usa 2,6Gb por mês, e que 1Gb corresponde a 20 horas de conexão, o plano mais econômico para João será o da operadora

- (A) B e custará R\$ 22,30  
 (B) B e custará R\$ 34,30  
 (C) C e custará R\$ 27,10  
 (D) C e custará R\$ 22,30  
 (E) C e custará R\$ 21,10

70. Com o aumento da frota de veículos motorizados em Dourados - MS, o número de acidentes envolvendo motociclistas vem aumentando nos últimos anos, conforme a tabela a seguir

Ano	Quantidade de acidentes
2008	500
2009	600
2010	720
2011	864

Após uma análise atenciosa destes números, observou-se que o aumento da quantidade de acidentes segue um padrão bem conhecido, podendo ser descrito com razoável precisão por um tipo de sequência matemática. Mantido esse padrão, a quantidade aproximada de acidentes em 2012 deverá ser

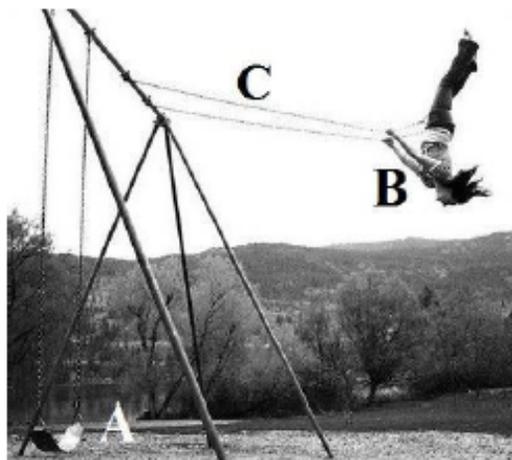
- (A) 920  
 (B) 1036  
 (C) 1100  
 (D) 1200  
 (E) 1320

10	FÍSICA	B
11		B
12		C
13		C
14		E
15		D
16		E
17		D
18		C

59	MATEMÁTICA	C
60		E
61		C
62		A*
63		B
64		E*
65		D
66		C
67		A
68		C
69		E
70		B
71		X

## Física

10. Observe a figura da garota no balanço.



Considere que, no ponto mais baixo do arco (posição A), a distância entre a garota e o solo é igual a 0,30 m. Desprezando-se as forças de atrito, assinale a alternativa correta.

- (A) A expressão  $T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$  é válida para o cálculo do período de oscilação da garota no balanço.  
 (B) Em relação ao solo, a energia potencial gravitacional da garota é nula quando está na posição A.  
 (C) No ponto mais alto do arco (posição B), tanto velocidade quanto aceleração têm valores iguais a zero.  
 (D) O comprimento do cabo C não interfere no período.  
 (E) No ponto mais alto do arco, posição B, a energia cinética da garota é nula.

11. Suponha que você demorou 8 minutos tomando banho. Para tanto, regulou a temperatura do chuveiro na posição "Inverno", que funciona com potência nominal de 5200 W. Qual seria a duração de um banho que consumisse a mesma quantidade de energia, se a regulagem estivesse na posição "Verão", ou seja, funcionando a 3200 W?

- (A) 5 minutos  
 (B) 6,5 minutos  
 (C) 13 minutos  
 (D) 15,5 minutos  
 (E) 28 minutos

12. Para arrastar uma caixa d'água vazia de 12 kg com velocidade constante sobre uma superfície, deve-se aplicar uma força de 50 N. Para arrastar a mesma caixa d'água, porém cheia de água, também a velocidade constante na mesma superfície, deve-se aplicar uma força de 1500 N. Qual é a massa aproximada de água na caixa?

- (A) 45 kg  
 (B) 150 kg  
 (C) 228 kg  
 (D) 348 kg  
 (E) 408 kg

13. No vestibular da UFGD, um candidato levou duas garrafas de água de 500 ml para tomar durante a prova de 4 horas de duração. No início da prova, as garrafas de água estavam a 2 °C. A temperatura da sala manteve-se constante em 26 °C. O fluxo de calor entre as garrafas e a sala é constante e da ordem de 15 W. Considerando que o candidato consumiu apenas uma garrafa de água, após quanto tempo, aproximadamente, a garrafa fechada entra em equilíbrio térmico com a sala? Dados:  $c_{\text{água}} = 4,2 \times 10^3$  J/kg.K

- (A) 11 minutos.  
 (B) 0,8 minutos.  
 (C) 1 hora e 45 minutos.  
 (D) 58 minutos.  
 (E) O tempo será maior do que a duração da prova.

14. Considerando a Segunda Lei da Termodinâmica e que o rendimento para uma máquina de Carnot, operando em ciclos, é dado por  $\eta = 1 - \frac{T_1}{T_2}$ , assinale a alternativa correta.

- (A) Para uma máquina de Carnot, operando em ciclos, ter rendimento de 100%, é preciso que  $T_1 = T_2$  durante todo o ciclo.  
 (B) Uma máquina real, operando nas mesmas condições que uma máquina de Carnot, terá rendimento maior.  
 (C) Todas as máquinas de Carnot terão o mesmo rendimento se estiverem operando nas mesmas temperaturas.  
 (D) Uma máquina de Carnot é uma máquina real que opera em ciclos por meio de processos reversíveis.  
 (E) Um motor operando em um ciclo de Carnot é uma opção válida para substituir o motor a combustão interna de um automóvel.

15. Leia o texto a seguir.

"Suponha inicialmente o espaço vazio, livre de qualquer influência elétrica. Se transportarmos uma carga elétrica para uma região desse espaço, cada ponto do mesmo adquirirá propriedades que antes não tinha (é como se o espaço deixasse de ser 'neutro'). Dizemos então que a carga perturbou o espaço a sua volta, e a essa perturbação, a estas novas propriedades associadas a cada ponto do espaço, a esta 'atmosfera elétrica' existente em torno da carga, chamamos campo elétrico.

Note que a partícula carregada cria um campo em torno de si, independente de existirem (ou não) outras cargas por perto que possam 'sentir' esse campo. Para verificar a ação do campo, precisamos, entretanto, de outra carga. Ao exercer a ação em outra carga, o campo desempenha o papel de transmissor da interação entre elas. Em Física, um campo só é definido quando se pode atribuir um valor numérico à sua intensidade em cada ponto."

Com base nesse texto de Rocha, assinale a alternativa correta.

- (A) O valor numérico da intensidade do campo elétrico nas vizinhanças de uma carga puntiforme é diretamente proporcional à magnitude da carga e à distância entre o ponto e a carga.
- (B) O conceito de campo elétrico foi introduzido por Michael Faraday em substituição ao conceito de ação à distância que prevalecia na eletricidade, no magnetismo e na gravitação.
- (C) Ao colocarmos uma carga negativa em um campo elétrico, sobre ela será exercida uma força no mesmo sentido do campo.
- (D) A intensidade do campo elétrico gerado por uma carga puntiforme a uma distância de 2 m é 6 vezes maior do que a intensidade a uma distância de 4 m.
- (E) As linhas de campo elétrico são originadas nas partículas com carga positiva e terminam nas partículas de carga neutra.

16. Desde a detecção do primeiro planeta orbitando uma estrela semelhante ao Sol, em 1995, até os dias de hoje, mais de 700 sistemas planetários fora do Sistema Solar já foram descobertos. Dentre estes, um é formado pela estrela batizada de Gl581 e por 6 planetas conhecidos. Em um dos planetas deste sistema, batizado de Gl581b, a duração de um ano (que é o período de uma revolução em torno de sua estrela central) é de apenas 5 dias terrestres. Um intervalo de 12 anos na Terra corresponde a quantos anos, aproximadamente, em Gl581b?

- (A) 26 anos  
(B) 60 anos  
(C) 120 anos  
(D) 876 anos  
(E) 1752 anos

17. Leia o texto a seguir.

"A observação foi feita por físicos do Opera, um dos experimentos em andamento no Centro Europeu de Pesquisas Nucleares (Cern), localizado entre a Suíça e França. Eles lançaram os neutrinos do Cern em direção ao Laboratório Nacional Gran Sasso, na Itália.

Ao percorrer a distância de 730 km por baixo da terra, essas partículas chegaram ao seu destino 60 nanossegundos (ou 60 bilionésimos de segundo) antes do que deveriam ter chegado caso tivessem respeitado o limite da velocidade da luz.

Os resultados foram recebidos com bastante ceticismo pela comunidade científica internacional. Afinal, está em jogo uma teoria que vem sendo confirmada por evidências há mais de cem anos. E, menos de um dia depois do anúncio, já se pode ver na internet uma 'chuva' de críticas aos pesquisadores e à forma como os resultados foram divulgados. As reações têm sido, em muitos casos, bastante acaloradas".

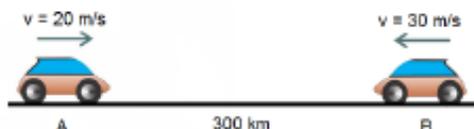
(Adaptado de: <http://cienciahoje.uol.com.br/blogues/bussola/2011/09/sobre-neutrinos-ciencia-e-sua-divulgacao>). Acesso em: 7 out. 2011)

Suponha que um feixe de luz e um feixe desses neutrinos partam do Cern em um mesmo instante. Com auxílio das informações desse texto, calcule a que distância do Laboratório Nacional de Gran Sasso estará o feixe de luz no momento em que o feixe de

neutrinos for detectado, considere a velocidade da luz nessa trajetória como sendo 300.000 km/s.

- (A) 4,5 m  
(B) 18 m  
(C) 1,2 km  
(D) 1,8 km  
(E) 18 km

18. De duas cidades A e B, separadas por 300 km, partem dois carros no mesmo instante e na mesma direção, porém em sentidos opostos, conforme a figura a seguir. Os dois carros estão em movimento retilíneo uniforme. O carro da cidade A parte com velocidade inicial de 20 m/s; o carro da cidade B, 30 m/s. A distância da cidade A, quando os dois carros se cruzam, é?



- (A) 100 km  
(B) 120 km  
(C) 150 km  
(D) 180 km  
(E) 200 km

### Matemática

59. Um número complexo  $z = a + ib$  está representado geometricamente por um ponto  $P = (a, b)$  cuja distância da origem  $O$  é de uma unidade, e o segmento  $OP$  faz um ângulo de  $15^\circ$  com o eixo dos  $x$  (abscissas). Então, o número complexo  $z^4$  é representado por um ponto  $Q = (x, y)$ , tal que

- (A)  $x = \frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{4}$   
(B)  $y = \frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{4}$   
(C)  $x = \frac{\sqrt{3}}{2}$   
(D)  $y = \frac{\sqrt{3}}{2}$   
(E)  $x = \frac{\sqrt{2}}{2}$

60. Uma trinômio do segundo grau  $p(x) = x^2 + bx + c$  tem como raiz o número complexo  $2 - 5i$ . Então, o valor de  $(b + c)$  é

- (A) 51  
(B) 33  
(C) 25  
(D) 22  
(E) 11

61. A diferença de idades de dois irmãos hoje é de 2 anos. Sabendo que há um ano, a idade do pai era exatamente o dobro das somas das idades dos filhos e, após 15 anos, a idade do pai será a soma das idades dos irmãos, então, a soma das três idades é

- (A) 66  
(B) 62  
(C) 52  
(D) 51  
(E) 41

62. Um computador atribui um número inteiro diferente a cada caractere do teclado. Para transmitir uma mensagem pela internet, esta é transformada em uma sequência de números inteiros consecutivos que é codificada do seguinte modo: A cada grupo de 4 caracteres consecutivos  $a, b, c, d$ , o computador multiplica a matriz  $\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$  à direita pela matriz  $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$  e transmite o resultado  $\begin{pmatrix} x & y \\ v & w \end{pmatrix}$  na sequência  $x, y, v, w$ . Por exemplo, a sequência 1, 8, 11, 3 é transmitida como a sequência 10, 19, 25, 39. Então,

- (A) O receptor da sequência 10, 19, 25, 39 não pode decodificar exatamente qual foi a sequência original enviada.  
 (B) O receptor só pode identificar sequências de caracteres de 4 números inteiros desde que sejam menores que 64.  
 (C) Se o receptor recebe a sequência 8, 15, 29, 36, então, a soma dos 4 números transmitidos é 17, mas não se sabe quais são estes números.  
 (D) Se o receptor recebe a sequência 8, 15, 29, 36, então, a soma dos 4 números transmitidos é 25, e pode-se saber exatamente quais são estes números.  
 (E) Quaisquer sequência de 4 números, dentro das capacidades computacionais dos equipamentos, poderá ser decodificada sem ambiguidades.

63. Uma piscina de ladrilhos quadrados tem 6 ladrilhos de profundidade, 16 ladrilhos de largura e 30 ladrilhos de comprimento. Um conjunto de 16 ladrilhos justapostos tem área igual a  $1 \text{ m}^2$ . Cada 1000 litros de água custa R\$ 2,36, então, o custo para encher a piscina será de

- (A) R\$ 206,80  
 (B) R\$ 106,80  
 (C) R\$ 106,20  
 (D) R\$ 104,20  
 (E) R\$ 108,80

64. Dada a matriz  $A(x) = \begin{pmatrix} x & 1 & 4 & 6 \\ x & x & 2 & 5 \\ x & x & x & 3 \\ x & x & x & x \end{pmatrix}$  considere  $p(x) = \det A(x)$  em que "det" denota o determinante. Então o polinômio  $p(x)$  pode ser fatorado como

- (A)  $x(x-1)(x-2)(x-3)$   
 (B)  $x(x-2)(x-3)(x-4)$   
 (C)  $x(x-3)(x-4)(x-5)$   
 (D)  $x(x-4)(x-5)(x-6)$   
 (E)  $x(x-1)(x-3)(x-4)$

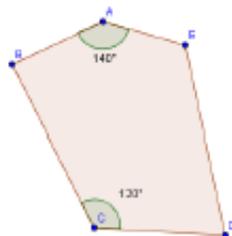
65. O álcool hidratado carburante tem 96% de puro álcool e 4% de água; já o álcool anidro, que é usado como aditivo na gasolina a 22%, tem 99,5% de puro álcool e 0,5% de água. Sabendo que Pinduco abasteceu o carro com gasolina e álcool na proporção de 2:3, conclui-se que o percentual de água na mistura é de exatamente

- (A) 2,400%  
 (B) 2,444%  
 (C) 2,440%  
 (D) 3,400%  
 (E) 3,440%

66. O prefeito da cidade de Guará-Michí solicitou ao secretário de educação a idade média dos alunos da rede municipal. Os diretores não enviaram os dados dos alunos, mas a média de cada uma das escolas. A média de idade dos alunos da escola A é de 12 anos, os da escola B é de 15 anos e da escola C é de 14 anos. A escola A tem o dobro de alunos da escola B e a escola C, o triplo da escola B, logo, a média de idade dos alunos da rede municipal é

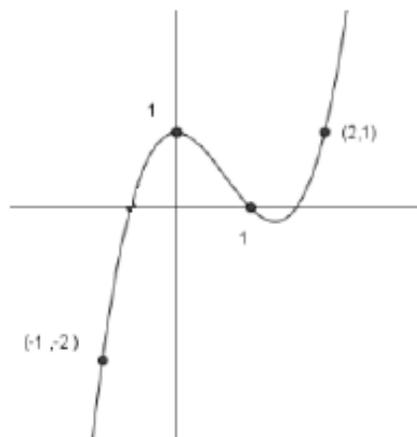
- (A) 13,50  
 (B) 13,66  
 (C) 14,00  
 (D) 13,00  
 (E) 14,10

67. Considerando o pentágono ABCDE da figura a seguir, e sabendo-se que os ângulos  $\widehat{BAE} = 140^\circ$  e  $\widehat{BED} = 120^\circ$ , então, a soma dos ângulos  $\widehat{AED}$ ,  $\widehat{EDC}$  e  $\widehat{CBA}$  é



- (A)  $380^\circ$   
 (B)  $280^\circ$   
 (C)  $295^\circ$   
 (D)  $430^\circ$   
 (E)  $480^\circ$

68. Seja  $f$  a função, cujo gráfico é dado a seguir.



Sabendo que  $f$  é polinomial de grau 3, então, o valor da função no ponto  $x=3$  é igual a

- (A) 3  
 (B) 5  
 (C) 9  
 (D) 10  
 (E) 27

69. Foi entrevistado um grupo de 55 jovens em relação a prática de esportes, sendo 17 garotos e 38 garotas. Constatou-se que cada jovem praticava somente um esporte entre vôlei e peteca, da seguinte forma

	Garotos	Garotas
Vôlei	10	15
Peteca	7	23

Escolhido, ao acaso, uma pessoa desse grupo, pode-se afirmar que a probabilidade de essa pessoa

- (A) ser um garoto é de  $\frac{7}{17}$ .
- (B) ser um garoto é de 50%, visto que o problema trata-se apenas de garotos e garotas.
- (C) ser um garoto e jogar peteca é  $\frac{7}{17}$ .
- (D) jogar peteca é de  $\frac{6}{11}$ .
- (E) jogar peteca é de  $\frac{11}{6}$ .

70. Em fevereiro de 2011, na fictícia cidade de Eutoatoatá, as temperaturas médias de cada dia do mês formaram uma progressão aritmética, com razão não nula. A temperatura do dia 27 foi igual, em módulo, à do primeiro dia do mês. A temperatura média do mês de fevereiro foi de  $1^{\circ}\text{C}$ , logo, pode-se afirmar que no décimo dia a temperatura foi de

- (A)  $12^{\circ}\text{C}$  negativos.
- (B)  $12^{\circ}\text{C}$ .
- (C)  $10^{\circ}\text{C}$  negativos.
- (D)  $10^{\circ}\text{C}$ .
- (E)  $8^{\circ}\text{C}$  negativos.

71. A radioatividade de um objeto cai pela metade após 100 anos e deixa de oferecer risco de contaminação quando ela cai para menos de 5% do valor inicial. Se esse objeto estiver com 80% da sua radioatividade inicial, então,

- (A) será necessário esperar mais de 400 anos para que o objeto deixe de oferecer risco.
- (B) já se passou 50 anos do início do processo radioativo.
- (C) após exatamente 400 anos, este objeto ainda oferece risco.
- (D) não será necessário esperar 400 anos para que o objeto deixe de oferecer risco.
- (E) a radioatividade do objeto se extinguirá completamente após 1000 anos.

10	FÍSICA	E
11		C
12		D
13		D
14		C
15		B
16		D
17		B
18		B

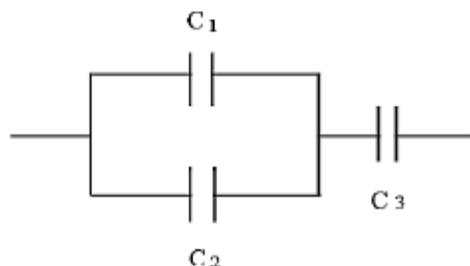
59	MATEMÁTICA	D
60		C
61		D
62		E
63		C
64		A
65		B
66		A
67		B
68		D
69		D
70		E
71		A

## Física

10. Uma pessoa deseja soltar uma porca de aço que está enroscada em um parafuso de ferro. Sabendo que o coeficiente de dilatação volumétrica da porca é de  $31,5 \times 10^{-8} \text{ (}^\circ\text{C)}^{-1}$  e do parafuso de  $34,2 \times 10^{-8} \text{ (}^\circ\text{C)}^{-1}$ , o que deve fazer essa pessoa para realizar a sua tarefa com mais facilidade?

- (A) Aquecer o conjunto parafuso e porca, pois o parafuso, tendo maior coeficiente de dilatação, vai favorecer a soltura da porca.
- (B) Aquecer só a porca, pois assim o parafuso não vai aquecer, facilitando a soltura da porca.
- (C) Aquecer só o parafuso, pois assim a porca não vai ser aquecida e com isto ficará mais fácil soltar a porca.
- (D) Esfriar o conjunto, pois, tendo o parafuso um maior coeficiente de dilatação, vai permitir que a porca seja solta com mais facilidade.
- (E) Resfriar a porca e, simultaneamente, aquecer o parafuso, provocando um choque térmico que provocará a separação.

11. Na figura a seguir, os capacitores  $C_1$ ,  $C_2$  e  $C_3$  apresentam, respectivamente, os valores de  $10 \mu\text{F}$ ,  $10 \mu\text{F}$  e  $4 \mu\text{F}$ . Qual deve ser o valor do capacitor equivalente que substitui o circuito dessa figura?



- (A)  $2,20 \mu\text{F}$ .
- (B)  $3,33 \mu\text{F}$ .
- (C)  $2,45 \mu\text{F}$ .
- (D)  $2,44 \mu\text{F}$ .
- (E)  $0,41 \mu\text{F}$ .

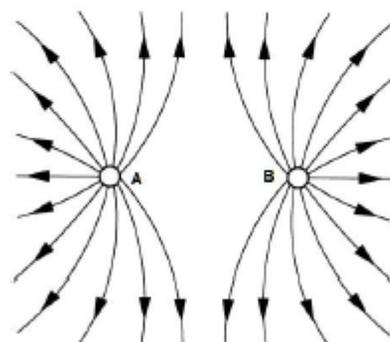
12. Um corpo em movimento circular uniforme, que dá duas voltas por segundo, sofre em um determinado instante uma aceleração angular de  $4\pi/\text{s}^2$ . Quanto tempo esse corpo levará para atingir uma velocidade angular de  $20\pi/\text{s}$ ?

- (A) 4 segundos
- (B) 6 segundos
- (C) 5 segundos
- (D) 2,5 segundos
- (E) 3 segundos

13. Suponha que você more no último dos 15 andares de um edifício e que deseja levar para o seu apartamento um corpo de peso igual a 20 N. Ao entrar no elevador, coloca o objeto sobre uma balança que se encontra no interior do elevador. Se o elevador subir com uma aceleração constante de 3 m/s e se a gravidade local for de  $10 \text{ m/s}^2$ , qual será a leitura do peso (em Newton) do objeto na balança durante o trajeto de subida?

- (A) 80 N.
- (B) 60 N.
- (C) 30 N.
- (D) 26 N.
- (E) 36 N.

14. Uma carga elétrica A é colocada próxima de uma carga elétrica B - ilustradas na figura a seguir -, formando um padrão para as linhas do campo elétrico.



O sinal das cargas para que isso seja possível é:

- (A) positivo e negativo.
- (B) negativo e negativo.
- (C) negativo e positivo.
- (D) positivo e positivo.
- (E)  $1/2$  positivo e  $3/2$  negativo.

15. Uma placa de  $2,0 \text{ m}^2$  de um aquecedor solar é capaz de gerar  $19,4 \times 10^8 \text{ J}$  de calor ao longo de um dia ensolarado. Se o calor específico da água for igual a  $4190 \text{ J/kg.K}$ , qual será o número mínimo de placas necessárias para elevar, até o final do dia, a temperatura de 1000 litros de água de  $22 \text{ }^\circ\text{C}$  para  $60 \text{ }^\circ\text{C}$ , que está armazenada em um reservatório ideal?

- (A) 9
- (B) 7
- (C) 1
- (D) 5
- (E) 10

16. Em muitas curvas de rodovias no Brasil, ainda podem ser encontradas antigas muretas de metal ou *guard rails* (Figura A). Porém, nos últimos anos, essa proteção vem sendo substituída por modelos de concreto cuja seção transversal é maior na base (Figura B).



Figura A  
(Disponível em: <http://www.galaxyfences.com>. Acesso em: 15 out. 2010)



Figura B  
(Disponível em: <http://autoshow.uol.com.br>. Acesso em: 17 out. 2010)

Considerando um impacto lateral, assinale a alternativa que apresenta a explicação física correta que justifica a importância dessa mudança.

- (A) Quando do impacto, o atrito provocado pelo contato da borracha dos pneus com a base de concreto diminui, em relação à proteção de metal, mais rapidamente a velocidade do veículo.
- (B) A mureta de metal absorve boa parte da energia cinética do veículo, impedindo a diminuição de sua velocidade.
- (C) Quando do impacto, o atrito provocado pelo contato das portas do veículo com a estrutura metálica da proteção aumenta rapidamente a temperatura interna dele.
- (D) A energia potencial gravitacional gerada no momento da colisão é mais bem absorvida pelo concreto.
- (E) A colisão elástica do veículo com a proteção de concreto dissipa para o ambiente mais da metade da energia mecânica total, facilitando a diminuição da velocidade.

17. A unidade "ohm" ( $\Omega$ ), no Sistema Internacional de Unidades, representa:

- (A) Ampere por volt.  
(B) Joule por metro.  
(C) Volt por ampere.  
(D) Ampere por metro.  
(E) Volt por metro.

18. Para garantir a segurança dos passageiros, as montadoras promovem testes de impacto em seus veículos. Em geral, faz-se o veículo chocar-se frontalmente contra um obstáculo, como na figura a seguir.



(Disponível em <www.corbis.com - royalty-free> . Acesso em: 22 out. 2010)

Considerando um veículo de 1500 kg de massa deslocando-se a uma velocidade de 64 km/h, o trabalho realizado no impacto é de

- (A) -237 W.  
(B) -237 J.  
(C) 237 J.  
(D) 237 N/m<sup>2</sup>.  
(E) 237 W.

## Matemática

59. Em uma recente pesquisa, constatou-se que, das famílias com filhos, 40% tinham duas ou mais crianças. Das famílias contendo uma criança, 25% delas possuíam um menino. Qual é a porcentagem de todas as famílias com filhos que possuíam exatamente uma menina e nenhum menino?

- (A) 45%  
(B) 75%  
(C) 60%  
(D) 15%  
(E) 40%

60. Uma empresa de derivados químicos considera que, quando  $x$  milhões de dólares são investidos em pesquisas, o lucro anual, em milhões de dólares, passa a ser

$$L(x) = 20 + 5\log_3(x + 3)$$

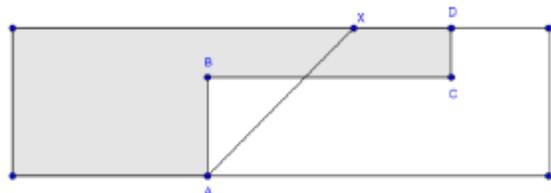
De quanto deveria ser o investimento em pesquisa para que o lucro anual fosse de 40 milhões de dólares?

- (A) 24 milhões de dólares.  
(B) 27 milhões de dólares.  
(C) 78 milhões de dólares.  
(D) 9 milhões de dólares.  
(E) 84 milhões de dólares.

61. A curva de equação  $y = (x - 3)^2 - (x + 5)^2$  é representada por uma

- (A) reta.  
(B) parábola.  
(C) círculo.  
(D) elipse.  
(E) hipérbole.

62. O anel viário de Dourados vai cortar as propriedades de Tico e Teco, conforme a figura a seguir. O segmento AX irá dividir a área em partes iguais. Como os terrenos são do mesmo tamanho, os proprietários decidiram fazer uma permuta de terrenos, de modo que a rodovia seja o limite da propriedade de ambos, ou seja, é preciso encontrar o ponto X de modo que os terrenos de cada lado da estrada fiquem com áreas iguais.



Sabendo que  $AB = 2$  km,  $BC = 6$  km e  $CD = 1$  km, conclui-se que a distância do ponto A ao ponto X será, em quilômetros, de

- (A) 4 km
- (B) 4,5 km
- (C) 5 km
- (D) 5,5 km
- (E) 6 km

63. Três pontos A, B e C são vértices de um triângulo equilátero de 30 m de lado. Deseja-se encontrar um ponto O que seja ao mesmo tempo equidistante de A, B e C, portanto, o ponto "O" deverá estar a

- (A)  $5\sqrt{3}$  m do ponto A.
- (B)  $10\sqrt{3}$  m do ponto B.
- (C)  $30\sqrt{2}$  m do ponto C.
- (D)  $15\sqrt{3}$  m do ponto A.
- (E)  $(7,5)\sqrt{3}$  m do ponto A.

64. Numa certa cultura contendo inicialmente um bilhão de bactérias, é aplicado um antibiótico que a cada 1 hora mata 9 em cada 10 bactérias. No mesmo período de tempo, as bactérias sobreviventes se reproduzem gerando uma cópia de si mesmas. Então, 9 horas após o início do processo, a população de bactérias

- (A) estará extinta.
- (B) será inferior a 500.
- (C) será superior a 500 e inferior a 1000.
- (D) será superior a 1000 e inferior a 10.000.
- (E) será superior a 10.000.

65. Ataulfo e Bonifácio precisam ir a um sítio a 32 km de distância e dispõem apenas de uma bicicleta. Eles caminham a uma velocidade média de 4 km/h e, na bicicleta, desenvolvem a velocidade média de 12 km/h. Eles decidem que Ataulfo começará o trajeto a pé, e Bonifácio, de bicicleta. Este, após percorrer 2 km, deixará a bicicleta e continuará a pé, invertendo as posições a cada 2km. Pode-se concluir que chegarão ao sítio em

- (A) 5 horas e 40 minutos.
- (B) 6 horas e 20 minutos.
- (C) 4 horas e 40 minutos.
- (D) 5 horas e 40 minutos.
- (E) 5 horas e 20 minutos.

66. Um levantamento da Secretaria Nacional de políticas sobre drogas concluiu que 80% dos estudantes ingeriram algum tipo de bebida alcoólica no último ano e que 25% praticaram o *binge* (comportamento de beber intensamente em um curto espaço de tempo) nos últimos 30 dias, antes da pesquisa. Ao escolher aleatoriamente um estudante que tenha bebido no último ano, a probabilidade de que o mesmo tenha praticado o *binge* nos últimos 30 dias é de

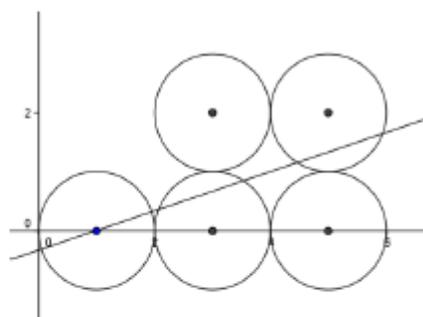
- (A) 20,00%
- (B) 32,00%
- (C) 31,25%
- (D) 32,15%
- (E) 33,00%

67. A Liga de Futebol do Pantanal organizou um torneio com os times da primeira divisão num sistema no qual cada time joga uma única vez com todos os demais. Quando a tabela de jogos já estava organizada, 2 times da divisão inferior conseguiram no "tapetão" o direito de participar, e isso obrigou a Liga a incluir na tabela mais 37 jogos. Pode-se concluir que o número de jogos na tabela inicial era de

- (A) 153
- (B) 173
- (C) 163
- (D) 136
- (E) 157

68. Se equação geral da reta, que divide as áreas dos círculos a seguir em duas partes iguais, é  $ax + by + c = 0$ , então a razão  $(a + b)/c$  é igual a

- (A) -1
- (B) 1
- (C) -2
- (D) 2
- (E) -3



69. Sabendo que o número complexo unitário  $i$  é raiz do polinômio  $p(x) = x^4 - 2x^3 + 3x^2 - 2x + 2$ , então, pode-se dizer que

- (A) o polinômio possui duas raízes reais.
- (B) o polinômio tem uma raiz complexa  $z$ , cujo valor de sua parte real e de sua parte complexa são iguais.
- (C) o polinômio tem apenas uma raiz real.
- (D) a soma das raízes é zero.
- (E) não é possível conhecer as demais raízes apenas com os dados fornecidos.

70. Os valores reais de A, B e C fazem a igualdade da equação

$$\frac{1}{(x-1)(x-2)(x-3)} = \frac{A}{(x-1)} + \frac{B}{(x-2)} + \frac{C}{(x-3)}$$

com x diferente de 1, 2 e 3. Qual o valor de A + B + C?

- (A) (-2)
- (B) (-1)
- (C) 0
- (D) 1
- (E) 2

71. Um fazendeiro vai da cidade para a fazenda por três tipos de estrada. Na estrada asfaltada, ele dirige a 100 km/h; na estrada com cascalho, a 50 km/h; e na estrada com lama, a 20 km/h. Para chegar à fazenda, o carro deve andar 80km no asfalto, 20 km no cascalho e mais 8 km na lama. Cada vez que ele faz esse percurso, para duas vezes: a primeira, na lanchonete, que fica no final da estrada asfaltada, por 15 minutos; e a segunda, por mais 10 minutos, no final da estrada de cascalho. A distância percorrida pelo carro após 1h e 30min é de

- (A) 100 km e 40m.
- (B) 100 km.
- (C) 108 km.
- (D) 104 km.
- (E) 104 km e 40m.

59	MATEMÁTICA	A
60		C
61		A
62		C
63		B
64		C
65		E
66		C
67		A
68		D
69		B
70		C
71		B

10	FÍSICA	D
11		B
12		A
13		D
14		D
15		A
16		A
17		C
18		B

# UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS

## Processo Seletivo 2010

- Física  
- Matemática

### Física

10. Três capacitores de capacitâncias  $C_1 = 400$  pF,  $C_2 = 600$  pF e  $C_3 = 200$  pF estão associados em paralelos e carregados por meio de uma fonte de 150 V. Determinar, respectivamente, a carga total adquirida pelo sistema e a capacitância equivalente da associação.

- (A) 1200 C e 450 F
- (B)  $18 \times 10^{-8}$  C e  $1,2 \times 10^{-9}$  F
- (C) 1200 C e 150 F
- (D)  $18 \times 10^{-8}$  C e 1200 F
- (E) 1200 C e  $1,2 \times 10^{-9}$  F

11. Um raio luminoso que se propaga no ar incide em uma placa de vidro transparente de espessura "d". Como esse raio de luz sai do vidro depois de atravessá-lo?

- (A) Fazendo um ângulo de  $90^\circ$  em relação à reta normal.
- (B) Paralelo à reta normal.
- (C) Como o vidro é transparente, atravessa-o como se ele não existisse.
- (D) Sai fazendo um ângulo de  $90^\circ$  em relação ao raio incidente.
- (E) Sai paralelo ao raio incidente, porém deslocado.

12. Um objeto de 4 cm de altura está situado a 20 cm de uma lente delgada convergente de distância focal +12 cm. Determinar, respectivamente, a posição e o tamanho de sua imagem (ambos em cm).

- (A) 20 e 30
- (B) 30 e 12
- (C) 12 e 6
- (D) 30 e 6
- (E) 20 e 6

13. Um espetáculo de um determinado cantor inicia-se às 17h45min40s e termina às 23h43min30s. Qual é a duração desse evento?

- (A) 5h57min50s
- (B) 6h3min10s
- (C) 6h2min10s
- (D) 6h
- (E) 5h45min4s

14. Uma caldeira de vapor de aço tem uma massa igual a 400 kg e contém 400 kg de água. Se apenas 60% do calor fornecido é utilizado para aquecer a caldeira e a água, quanto de caloria deverá ser gerado para elevar a temperatura do sistema de  $20^\circ\text{C}$  a  $100^\circ\text{C}$  em kcaloria? (Dados: o calor específico do aço é de  $0,11 \text{ cal/g } ^\circ\text{C}$  e da água  $1 \text{ cal/g } ^\circ\text{C}$ )

- (A) 35520
- (B) 32000
- (C) 55520
- (D) 59200
- (E) 62000

15. Se um chuveiro tem uma potência de 5400 W, quanto custaria (aproximadamente) um banho de 12 minutos, sabendo que o kWh custa R\$0,90?

- (A) R\$ 0,98
- (B) R\$ 10,80
- (C) R\$ 5,00
- (D) R\$ 0,50
- (E) R\$ 0,40

16. Em um país como os EUA, as temperaturas do verão correspondem a  $98^\circ\text{F}$ . Quanto essa temperatura representa em  $^\circ\text{C}$ ?

- (A)  $42,20^\circ\text{C}$
- (B)  $28,12^\circ\text{C}$
- (C)  $36,67^\circ\text{C}$
- (D)  $31,00^\circ\text{C}$
- (E)  $25,50^\circ\text{C}$

17. Um objeto de 600 g de massa é suspenso em relação ao solo até a altura de 25,5 m. Considerando  $9,81 \text{ m/s}^2$  a aceleração da gravidade da Terra, a variação da energia potencial é aproximadamente igual a:

- (A) 280 J
- (B) 150 J
- (C) 426 J
- (D) 0,708 kJ
- (E)  $1,35 \times 10^5$  J

18. Considere dois resistores,  $R_1$  e  $R_2$ , montados em série em um circuito elétrico. A resistência de  $R_1$  é 33 k $\Omega$ . A resistência de  $R_2$  não é conhecida.  $R_1$  dissipa 3,3 W de potência. Qual é o valor da corrente que atravessa  $R_2$ ?

- (A) 0,33 mA
- (B) 1,3 A
- (C) 10 mA
- (D) 25 mA
- (E) 3,3 mA

### Matemática

59. Dado um tetraedro regular de vértices A, B, C e D, sendo M e N os pontos médios dos lados AB e

CD respectivamente, então sua razão  $\frac{MN}{AB}$  é

- (A)  $3\sqrt{2}$
- (B)  $\sqrt{3}$
- (C)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$
- (D)  $\sqrt{2}$
- (E)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

60. Dois objetos pontuais A e B percorrem uma circunferência de raio 1 (um) de tal modo que ambos partem simultaneamente de um mesmo ponto P da circunferência e cada um caminha com velocidade angular constante em direções opostas. Suponha ainda que A percorre orientado positivamente e com uma velocidade angular que é o dobro da velocidade angular de B e, desse modo, os dois objetos se chocam num ponto Q. Sabendo que

$$P = (x, y) = \left( \frac{1}{2}, -\frac{\sqrt{3}}{2} \right), \text{ então podemos dizer que}$$

(A)  $Q = (-1, 0)$

(B)  $Q = \left( \frac{\sqrt{3}}{2}, \frac{1}{2} \right)$

(C)  $Q = (0, 1)$

(D)  $Q = \left( -\frac{\sqrt{3}}{2}, -\frac{1}{2} \right)$

(E)  $Q = \left( -\frac{1}{2}, -\frac{\sqrt{3}}{2} \right)$

61. Dadas as retas  $r$ ,  $s$  e  $t$  do plano, suponha que  $s$  é a reta bissetriz de  $r$  e  $t$ . Sabendo que a bissetriz  $s$  tem por equação  $x = 2$  e a equação da reta  $t$  é  $y = 2x + 2$ , então pode-se afirmar que a reta  $r$  passa pelo ponto

(A)  $(-1, 0)$

(B)  $(1, 0)$

(C)  $(5, 0)$

(D)  $(9, 0)$

(E)  $(6, 2)$

62. O resultado da potenciação do número

complexo  $\left( \frac{1}{2} + i \frac{\sqrt{3}}{2} \right)^{13}$  é

(A) 1

(B)  $\left( \frac{\sqrt{3}}{2} + i \frac{1}{2} \right)$

(C)  $\left( \frac{\sqrt{3}}{2} - i \frac{1}{2} \right)$

(D)  $\left( \frac{1}{2} + i \frac{\sqrt{3}}{2} \right)$

(E)  $\left( -\frac{1}{2} + i \frac{\sqrt{3}}{2} \right)$

63. Sejam  $a$ ,  $b$  e  $c$  as medidas dos lados opostos aos respectivos vértices de um triângulo de vértices A, B e C, e  $\hat{A}$ ,  $\hat{B}$  e  $\hat{C}$  as medidas dos respectivos ângulos dos vértices. Considere as seguintes afirmações

I. Conhecendo-se as medidas  $a$ ,  $b$  e  $\hat{C}$ , então as demais medidas do triângulo estão determinadas de modo único.

II. Conhecendo-se as medidas  $a$ ,  $b$  e  $\hat{A}$ , então as demais medidas estão determinadas de modo único.

III. Conhecendo-se as medidas  $\hat{A}$ ,  $\hat{B}$  e  $\hat{C}$ , então as demais medidas estão determinadas de modo único.

Assinale a alternativa correta.

(A) Apenas (I) e (II) são verdadeiras.

(B) Apenas (I) e (III) são verdadeiras.

(C) Apenas (I) é verdadeira.

(D) Apenas (II) é verdadeira.

(E) Todas são verdadeiras.

64. Em uma fazenda da região de Maracaju, no ano de 2009, a área para o plantio da soja foi reduzida em 10% em relação ao ano anterior. Além disso, devido à praga da ferrugem asiática, houve uma perda de 20% dos grãos na área plantada, ainda assim foram produzidas 1800 toneladas de soja. Então, considerando que na safra anterior não houve perda, podemos estimar a produção de 2008 em

(A) 1440 toneladas.

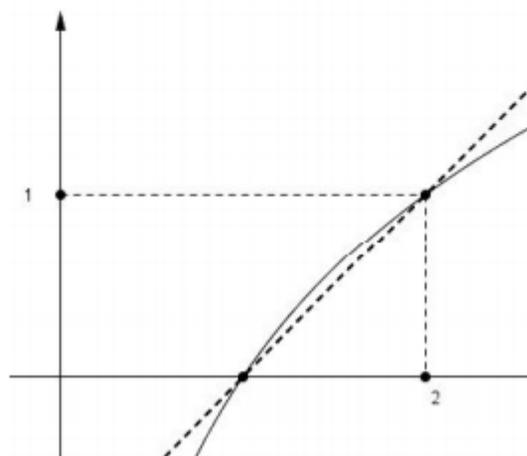
(B) 2340 toneladas.

(C) 2376 toneladas.

(D) 2400 toneladas.

(E) 2500 toneladas.

Observe o gráfico a seguir.



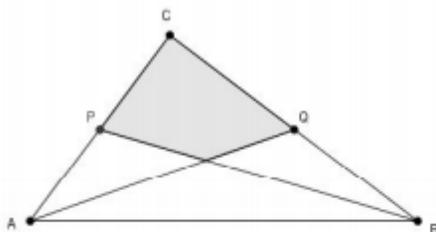
65. Sabendo que esse gráfico é de uma função logarítmica e de uma reta, pode-se afirmar que a reta passa pelo ponto

- (A) (5,7)  
 (B) (11,13)  
 (C) (7,5)  
 (D) (8,9)  
 (E) (9,8)

66. Numa festa, todos os moradores da casa se cumprimentaram com um abraço entre si. Mais tarde, os moradores da casa vizinha chegaram à festa e cumprimentaram todos os presentes com um aperto de mão. Sabendo que ocorreram 48 apertos de mão e que no grupo que chegou havia duas pessoas a menos do que havia na casa, pode-se concluir que o número de abraços foi de

- (A) 28  
 (B) 48  
 (C) 24  
 (D) 18  
 (E) 16

67. No triângulo a seguir, os lados AB, BC e AC medem, respectivamente, 4, 3 e 5. Os pontos P e Q são pontos médios dos segmentos a que pertencem, então a área da região sombreada é



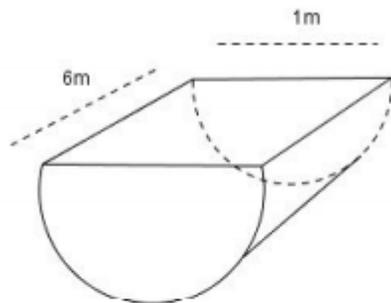
- (A) 5/2  
 (B) 3  
 (C) 2/3  
 (D) 2  
 (E) 3/2

68. Certa marca de refrigerantes lançou na Páscoa uma garrafa com 500 ml a mais do que a habitual garrafa de 2 litros. No supermercado, o preço da garrafa da edição especial foi elevado em 15%, mas o vendedor, para estimular as vendas, anunciou que, com a nova embalagem, o consumidor receberia 500 ml "grátis". Quantos mililitros efetivamente o comprador recebe "gratuitamente"?

- (A) 150 ml  
 (B) 200 ml  
 (C) 250 ml  
 (D) 300 ml  
 (E) 350 ml

10	FÍSICA	B	59	MATEMÁTICA	E
11		E	60		A
12		D	61		C
13		A	62		D
14		D	63		C
15		A	64		E
16		C	65		E
17		B	66		A
18		C	67		B
			68		B
		69	C		
		70	B		
		71	C		

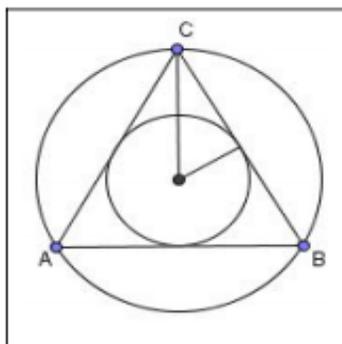
Observe a figura a seguir e depois responda à questão 69.



69. Esse cilindro, medindo 1 metro de diâmetro e 6 metros de altura, foi dividido exatamente ao meio para ser utilizado como bebedouro para animais de grande porte, conforme a figura acima. Sabendo que 1 litro equivale a 1 decímetro cúbico, e considerando  $\pi = 3,14$ , pode-se concluir que a capacidade do bebedouro é de

- (A) 3140 litros.  
 (B) 1570 litros.  
 (C) 2355 litros.  
 (D) 6280 litros.  
 (E) 4710 litros.

70. Observe a figura a seguir e responda. Quais são as respectivas medidas dos raios das circunferências, circunscrita e inscrita ao triângulo equilátero ABC de lado 8 cm?



- (A) 4 cm e 2 cm, respectivamente.  
 (B)  $\frac{8\sqrt{3}}{3}$  cm e  $\frac{4\sqrt{3}}{3}$  cm, respectivamente.  
 (C)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$  cm e  $\frac{\sqrt{3}}{6}$  cm, respectivamente.  
 (D)  $4\sqrt{3}$  cm e  $2\sqrt{3}$  cm, respectivamente.  
 (E)  $4\sqrt{2}$  cm e 4 cm, respectivamente.

71. Obtenha a solução da equação dada por  $x + \frac{x}{2} + \frac{x}{4} + \dots + \frac{x}{2^{n-1}} + \dots = 12$ , considerando que o primeiro membro da igualdade desta equação é a soma de uma progressão geométrica infinita. Assim, o conjunto solução é dado por:

- (A)  $S = \{2\}$   
 (B)  $S = \{3\}$   
 (C)  $S = \{6\}$   
 (D)  $S = \{12\}$   
 (E) a solução não pode ser obtida, pois apresenta uma soma de infinitos valores.

física

10. O gráfico a seguir mostra que é constante o valor da razão entre duas grandezas físicas (A e B) em função do produto dessas grandezas.



É correto afirmar que

- (A) A e B são grandezas diretamente proporcionais.
  - (B) A e B são grandezas inversamente proporcionais.
  - (C) A e B possuem o mesmo valor.
  - (D) A e B são grandezas que não possuem nenhuma relação.
  - (E) A e B são grandezas vetoriais.
11. Sobre o movimento dos corpos, assinale a alternativa correta.
- (A) Um corpo só possui movimento se existir uma força resultante atuando sobre o mesmo.
  - (B) Um corpo em queda livre irá cair com velocidade constante.
  - (C) Um corpo em movimento unidirecional não terá o seu deslocamento afetado por uma força que atue perpendicularmente à direção do movimento.
  - (D) Um corpo em movimento circular apresentará o vetor aceleração sempre na direção tangencial a sua trajetória.
  - (E) Um corpo em repouso possuirá energia cinética maior que quando em movimento.

12. Em um sistema no qual duas cargas elétricas puntiformes de mesmo módulo estão separadas por uma distância X, é correto afirmar que

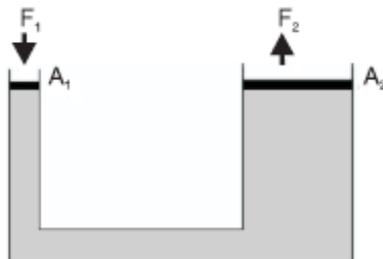
- (A) o módulo da força de Coulomb depende do sinal das cargas.
- (B) o sentido da força de Coulomb não depende do sinal das cargas.
- (C) a força de Coulomb permanecerá constante se a separação entre as cargas for alterada.
- (D) a força de Coulomb será dobrada se a separação entre as cargas for metade da distância X.
- (E) a força de Coulomb será quadruplicada se os módulos das cargas forem dobrados.

13. Por volta do ano de 1665, Isaac Newton realizou um experimento simples em que mostrou que a luz branca é composta pela superposição de diversas cores. No experimento, Newton fez um feixe de luz solar passar através de um prisma e observou a dispersão da luz branca em diversas cores (vermelho, amarelo, verde). A decomposição da luz branca, ao passar por um prisma, ocorre devido ao fenômeno físico denominado

- (A) interferência.
- (B) difração.
- (C) refração.
- (D) reflexão.
- (E) superposição.

14. Em alguns postos de gasolina, quando se troca o óleo de um automóvel, usa-se o princípio de Pascal para elevar o automóvel. Considerando a figura a seguir, que representa um elevador hidráulico, qual deve ser a força aplicada ( $F_1$ ) para se elevar um automóvel de 1,2 toneladas?

Considere:  $A_1$  e  $A_2$  como sendo circulares com raios respectivamente 5 cm e 50 cm, e  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .



- (A) 360 N.
- (B) 1200 N.
- (C) 12 N.
- (D) 240 N.
- (E) 120 N.

15. Os carros mais potentes vendidos comercialmente, partindo do repouso, atingem a velocidade de 100 km/h em 4s. Para conseguir essa incrível marca, qual a aceleração, aproximadamente, esse carro deve ter?

- (A)  $7 \text{ m/s}^2$ .
- (B)  $25 \text{ m/s}^2$ .
- (C)  $10 \text{ m/s}^2$ .
- (D)  $12 \text{ m/s}^2$ .
- (E)  $8 \text{ m/s}^2$ .

16. Atualmente temos muitos esportes radicais. Um deles, o "Skydiving", consiste na prática de pular de um avião com pára-quedas. Um praticante desse esporte, com massa de 75 kg, com braços e pernas abertos, atinge a velocidade máxima de 200 km/h. Com essas informações, qual a força do ar exercida no esportista, quando o mesmo atinge velocidade máxima?

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

- (A) 1000 N.
- (B) 750 N.
- (C) 850 N.
- (D) 1200 N.
- (E) 450 N.

17. O jamaicano Usain Bolt venceu os 200 m nas Olimpíadas de Pequim-2008, com a marca de 19s30. Aproximadamente, a velocidade média desse atleta foi de

- (A) 37 km/h.
- (B) 50 km/h.
- (C) 60 km/h.
- (D) 32 km/h.
- (E) 25 km/h.

18. Uma caixa de 50 g desliza sobre uma superfície horizontal com velocidade igual a 36 km/h. Depois de percorrer 0,005 km sobre essa superfície, ela encontra uma rampa inclinada de  $30^\circ$  em relação à superfície horizontal. Determine a altura da caixa, em relação ao solo, quando ela atingir o repouso e assinale a alternativa correta.

Considere: o atrito entre o bloco, a superfície e a rampa desprezível, e, se necessário,  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

- (A) 64,8 m.  
 (B) 4,3 m.  
 (C) 5,0 m.  
 (D) 2,5 m.  
 (E) 10,0 m.

## matemática

59. Eremildo fez uma enquete entre seus colegas de trabalho, segundo a qual 80% deles gostam de futebol, dos quais a metade torce por times paulistas. Dentre os que torcem por times paulistas, 40% são corintianos, assim como Eremildo. Sabendo que existem 12 corintianos, pode-se garantir que o número de pessoas que não gosta de futebol é

- (A) 12. (B) 13. (C) 14. (D) 15. (E) 16.

60. Certo componente eletrônico processa  $n$  bits em  $\log(n)$  milissegundos. Sabendo que  $\log(5) = 0,699$ , pode-se concluir que 64 bits serão processados em

- (A) 1,398 milissegundos.  
 (B) 1,806 milissegundos.  
 (C) 2,398 milissegundos.  
 (D) 2,709 milissegundos.  
 (E) 1,866 milissegundos.

61. Pafúncio e Marocas tiveram cinco filhos. Colocando as idades dos filhos em ordem crescente, as três primeiras estão em progressão aritmética (P.A.) e as três últimas estão em progressão geométrica (P.G.), ambas de razão 2. Sabendo que a idade do mais velho é igual à soma das idades dos demais filhos, pode-se concluir que a diferença de idade entre o mais velho e o caçula é de

- (A) 20 anos.  
 (B) 21 anos.  
 (C) 22 anos.  
 (D) 23 anos.  
 (E) 24 anos.

62. Três amigos resolveram fazer uma viagem de Dourados a Ponta Porã rateando as despesas de combustível. O primeiro contribuiu com 12 litros de combustível, o segundo com 15 litros, quantidade que é suficiente para a viagem. O terceiro contribuiu com R\$ 24,30 a serem divididos entre os dois primeiros, de modo que o rateio entre os três ficasse proporcional. Pode-se concluir que aquele que contribuiu com 12 litros de combustível recebeu

- (A) R\$ 10,80.  
 (B) R\$ 8,80.  
 (C) R\$ 9,80.  
 (D) R\$ 10,10.  
 (E) R\$ 8,10.

63. Batman e Robin estão em Campo Grande jogando bozó. Decidiram que o perdedor pagaria R\$ 1,00 ao vencedor na primeira rodada, R\$ 2,00 na segunda, R\$ 4,00 na terceira, e assim sucessivamente, sempre dobrando o valor. Robin começou o jogo com R\$ 25,00, mas, após 5 (cinco) rodadas, havia perdido todo seu dinheiro. Nas três primeiras rodadas, Robin, na seqüência,

- (A) perdeu, ganhou, perdeu.  
 (B) ganhou, ganhou, perdeu.  
 (C) ganhou, perdeu, ganhou.  
 (D) perdeu, perdeu, ganhou.  
 (E) ganhou, perdeu, perdeu.

64. Se  $z$  é um número complexo qualquer e  $|z|$  é o seu módulo, então  $w = |1-z|^2 + |1+z|^2$  é tal que

- (A)  $w = 4$  para qualquer valor de  $z$ .  
 (B)  $w = 4$  se  $|z| = 1$ .  
 (C)  $w = 2$  se  $|z| = 1$ .  
 (D)  $w = 2$  para qualquer do valor de  $z$ .  
 (E)  $w = 2$  se  $|z| \neq 1$ .

65. Se o polinômio real  $P(x)$  se anula quando  $x$  assume os valores 1, 0,  $\sqrt{2}$  (leia-se raiz quadrada de dois) e para o número  $(1+i)$ , então pode-se afirmar que

- (A) o grau de  $P(x)$  é 4.  
 (B) o grau de  $P(x)$  é 5.  
 (C) o grau de  $P(x)$  é igual ou menor do que 4.  
 (D) o grau de  $P(x)$  é maior do que 5.  
 (E)  $P(x)$  é divisível por  $x^2 - 2x + 2$ .

66. Dado um polinômio  $P(x) = 2x^2 + 2x^2 - 20x + 16$  e sabendo que uma das raízes é  $x = 1$ , então a média aritmética das demais raízes é

- (A)  $-3/2$ . (B)  $3/2$ . (C)  $-2$ . (D)  $-1$ . (E)  $1/2$ .

67. A área de um polígono regular de 12 lados inscrito em um círculo de raio 1 é

- (A) 3.  
 (B)  $1/4$ .  
 (C)  $3\sqrt{3}$ .  
 (D)  $3\sqrt{2}$ .  
 (E)  $8\pi/9$ .

68. Em um triângulo, os lados são 4, 5 e  $\sqrt{61}$  (leia-se raiz quadrada de sessenta e um), então o valor do maior ângulo é

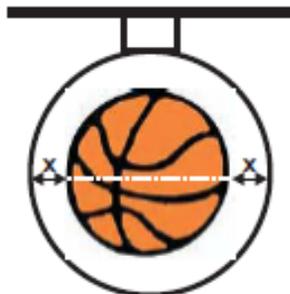
- (A)  $90^\circ$ . (B)  $60^\circ$ . (C)  $150^\circ$ . (D)  $120^\circ$ . (E)  $135^\circ$ .

69. Um provedor de Internet localiza-se em uma região plana. Considerando os pontos cardeais como um sistema de referência, podemos localizar uma central C à distância de 40 km leste e 20 km norte da antena de transmissão T. A central C envia o sinal de rádio para T, que, em seguida, o transmite em todas as direções, a uma distância máxima de 60 km. O ponto mais ao leste de C, que está 20 Km ao norte de T e poderá receber o sinal do rádio, está a uma distância de C, em km, igual a

- (A)  $20(\sqrt{2}-1)$ . (D)  $40((\sqrt{3}-1))$ .  
 (B)  $30((\sqrt{3}-1))$ . (E)  $50(2-\sqrt{2})$ .  
 (C)  $40(\sqrt{2}-1)$ .

70. Se uma bola de basquete, com circunferência máxima de 78cm, for centralizada no aro de uma cesta com 45cm de diâmetro, de quanto será a folga  $x$  entre a bola e o aro em toda a volta?

(Considere:  $\pi = 3,14$ )



- (A) 16,29.
- (B) 20.
- (C) 5,04.
- (D) 10,08.
- (E) 1,17.

71. A soma dos termos de grau um e dois do desenvolvimento de  $((\sqrt{2}+2x)^4)$  é

- (A)  $32x(2+3x)$ .
- (B)  $16x((\sqrt{2})+3x)$ .
- (C)  $16x((\sqrt{2})+6x)$ .
- (D)  $8x((\sqrt{6})+6x)$ .
- (E)  $4x((\sqrt{6})+6x)$ .

Gabaritos:

10	11	12	13	14	15	16	17	18
A	C	E	C	E	A	B	A	C

59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
D	B	C	E	B	B	E	D	A	D	C	D	B