

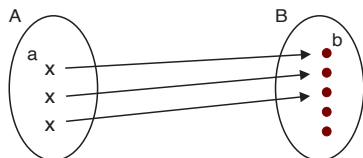
## Funções e Funções do 1º Grau

### 1 - Funções

Função é uma relação entre elementos de conjuntos distintos e que satisfazem a duas condições:

- Todo elemento do domínio tem que ter imagem e essa imagem tem que ser única.

Veja a figura



Dizemos que  $b$  é imagem do elemento  $a$ . O conjunto  $A$  é chamado domínio e o conjunto  $B$  é o contradomínio. Repare que somente alguns elementos do contradomínio são imagens dos elementos do domínio. A esse conjunto é que chamamos de conjunto imagem.

Se a relação entre os elementos do conjunto  $A$  com os elementos do conjunto  $B$  for feita por uma função  $f$ , dizemos que:

$$f: A \rightarrow B, \text{ em que } f(a) = b$$

As funções podem ser definidas por fórmulas, como no exemplo a seguir:

Considerem os conjuntos

$$A = \{1, 2, 3, 4\} \text{ e } B = \{2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}.$$

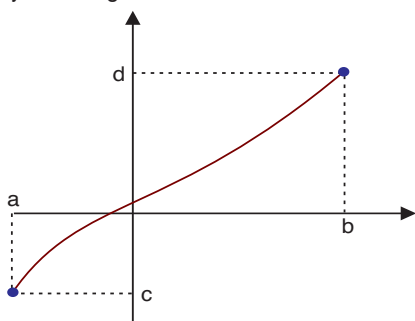
Vamos definir  $f$ :

$$A \rightarrow B \text{ tal que } f(x) = x + 1; f(3) = 4; f(4) = 5.$$

Repare que todos os elementos de  $A$  (domínio) têm uma única imagem em  $B$  (contradomínio). O conjunto  $\{2, 3, 4, 5\}$  que está contido em  $B$  é o chamado conjunto imagem.

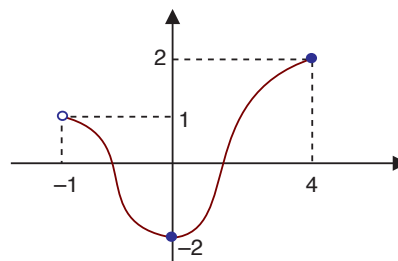
#### 1.1 - Análise Gráfica

As funções podem ser representadas nos gráficos usando o plano cartesiano. O eixo  $x$  conterá o domínio da função e o eixo  $y$  o conjunto imagem.



Dizemos que o domínio é  $[a, b]$  e o conjunto imagem é  $[c, d]$ . Todo ponto do gráfico é representado por um par ordenado  $(a, f(a))$  em que  $f(a)$ , ou seja, o valor de  $y$  quando  $x = a$  é chamado de imagem de  $A$ .

**Exemplo:**

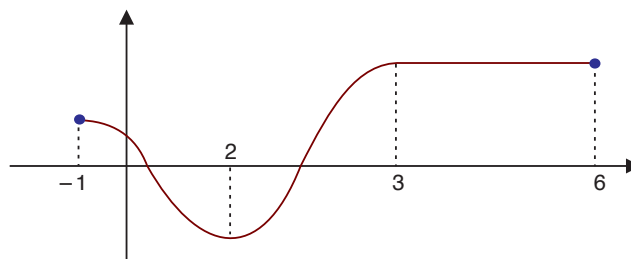


Dizemos que  $f(4) = 2$  e  $f(0) = -2$ . Não podemos dizer que  $f(-1) = 1$ , pois o ponto  $(-1, 1)$  não pertence ao gráfico (está representado por uma bolinha aberta).

Nem todo gráfico representa uma função. Para determinarmos se um gráfico representa uma função, basta traçar retas paralelas ao eixo  $y$ . Se for função, todas essas retas devem interceptar o gráfico em apenas um ponto.

Existem intervalos nas funções que podem ser definidos por crescente e decrescente ou constante:

- Crescente para quaisquer  $a$  e  $b$  pertencentes ao domínio com  $a < b$ , temos  $f(a) < f(b)$ .
- Decrescente para quaisquer  $a$  e  $b$  pertencentes ao domínio com  $a < b$ , temos  $f(a) > f(b)$ .
- Constante para quaisquer  $a$  e  $b$  pertencentes ao domínio com  $a < b$ , temos  $f(a) = f(b)$ .



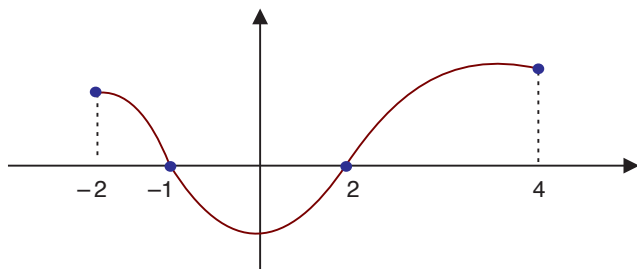
- ✓  $(-1, 2)$  é decrescente
- ✓  $(2, 3)$  é crescente
- ✓  $(3, 6)$  é constante

## 1.2 - Raiz de uma Função

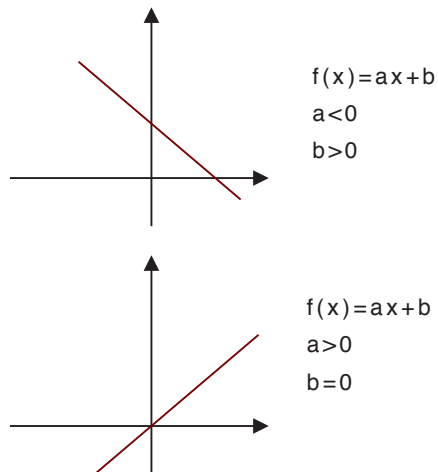
Raiz é o valor do domínio que zera a função, ou seja a imagem de uma raiz é sempre zero. Em um gráfico, as raízes são as interseções do gráfico com o eixo x.

### 1.2.1 - Sinais da Função

A função pode ser negativa, positiva ou nula. Ela será positiva em todos os pontos que estiverem acima do eixo x, negativa nos pontos que estiverem abaixo do eixo x e nula nos pontos de interseção com o eixo x.



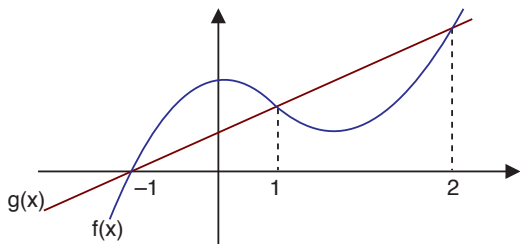
- $(-2, -1)$  é positiva
- $(-1, 2)$  é negativa
- $(2, 4)$  é positiva
- em  $x = -1$  e  $x = 2$  a função é nula



Sempre que tivermos duas grandezas em que a variação entre elas é linear, é porque são regidas por uma função do 1º grau.

## 1.3 - Sobreposição de Gráficos

Quando no mesmo plano cartesiano tivermos representadas duas funções  $f(x)$  e  $g(x)$ , podemos compará-las. Olhe o exemplo:



Dizemos que

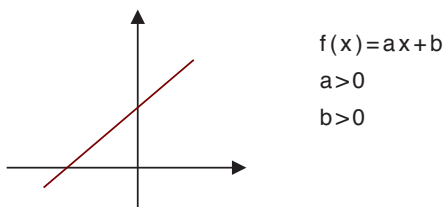
- para  $x < -1$  e  $1 < x < 2$ ,  $g(x) > f(x)$
- para  $-1 < x < 1$  e  $x > 2$ ,  $f(x) > g(x)$  e
- para  $x = -1$ ,  $x = 1$ ,  $x = 2$ ,  $f(x) = g(x)$

## 2 - Funções do 1º Grau

Toda função do 1º grau é da forma  $f(x) = ax + b$ , em que  $a \neq 0$ . O  $a$  é chamado de coeficiente angular e o  $b$  de coeficiente linear.

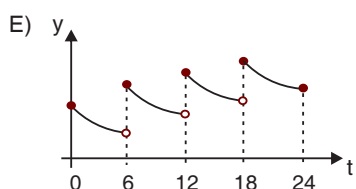
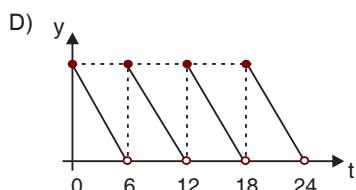
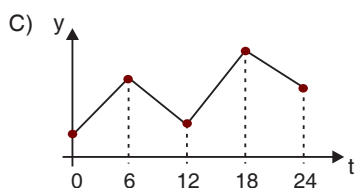
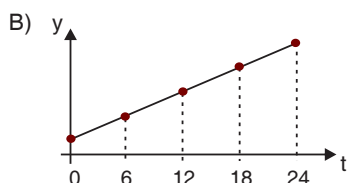
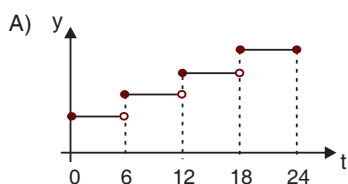
O gráfico de uma função do 1º grau é sempre uma reta inclinada. Essa reta pode ser crescente ( $a > 0$ ) ou decrescente ( $a < 0$ ).

A interseção dessa reta com o eixo y é o coeficiente linear ( $b$ ).



### QUESTÕES DE FUNÇÃO

1. (UNIFESP-2007) Uma forma experimental de insulina está sendo injetada a cada 6 horas em um paciente com diabetes. O organismo usa ou elimina a cada 6 horas 50% da droga presente no corpo. O gráfico que melhor representa a quantidade  $Y$  da droga no organismo como função do tempo  $t$ , em um período de 24 horas, é



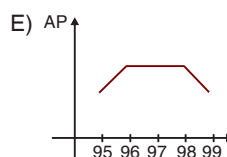
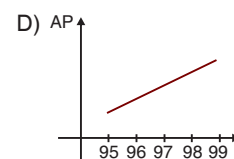
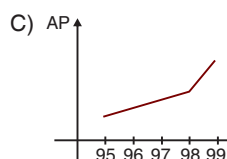
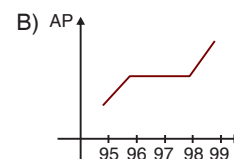
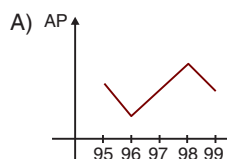
2. (UFRB/2012) Um estudo das condições ambientais na região central de uma grande cidade indicou que a taxa média diária ( $C$ ) de monóxido de carbono presente no ar é de  $C(p) = 0,5p + 1$  partes por milhão, para uma quantidade de ( $p$ ) milhares de habitantes. Estima-se que, daqui a  $t$  anos, a população nessa região será de  $p(t) = 2t^2 - t + 110$  milhares de habitantes. Nesse contexto, para que a taxa média diária de monóxido de carbono ultrapasse o valor de 61 partes por milhão, é necessário que tenham sido transcorridos no mínimo

- A) 2 anos.                      B) 2 anos e 6 meses.  
C) 3 anos.                      D) 3 anos e 6 meses.  
E) 4 anos.

3. (ENEM-2001) O quadro apresenta a produção de algodão de uma cooperativa de agricultores entre 1995 e 1999.

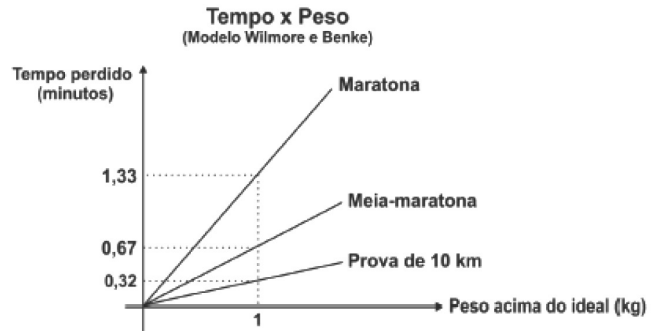
	Safrá				
	1995	1996	1997	1998	1999
Produção (em mil toneladas)	30	40	50	60	80
Produtividade (em Kg/hectare)	1.500	2.500	2.500	2.500	4.000

O gráfico que melhor representa a área plantada ( $AP$ ) no período considerado é



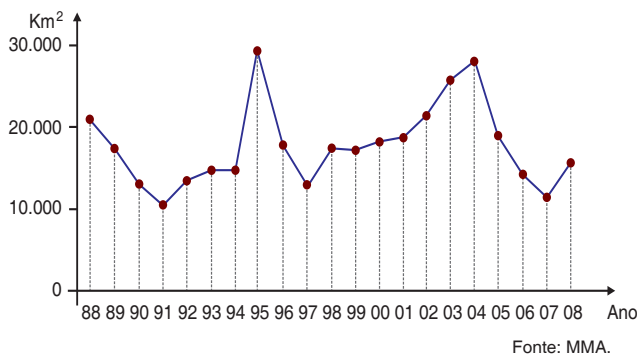
4. (ENEM-2002) O excesso de peso pode prejudicar o desempenho de um atleta profissional em corridas de longa distância, como a maratona (42,2 km), a meia- maratona (21,1 km) ou uma prova de 10 km. Para saber uma aproximação do intervalo de tempo a mais perdido para completar uma corrida devido ao excesso de peso, muitos atletas utilizam os dados apresentados na tabela e no gráfico.

Altura (m)	Peso (Kg) ideal para atleta masculino de ossatura grande, corredor de longa distância
1,57	56,9
1,58	57,4
1,59	58,0
1,60	58,5
-	-



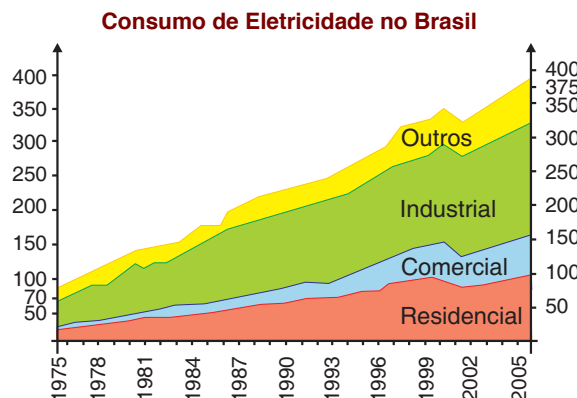
Usando essas informações, um atleta de ossatura grande, pesando 63 kg e com altura igual a 1,59 m, que tenha corrido uma meia-maratona, pode estimar que, em condições de peso ideal, teria melhorado seu tempo na prova em

- A) 0,32 minuto                      B) 0,67 minuto                      C) 1,60 minuto  
D) 2,68 minutos                    E) 3,35 minutos
5. (ENEM-2008) O gráfico a seguir mostra a área desmatada da Amazônia, em km<sup>2</sup>, a cada ano, no período de 1988 a 2008.



As informações do gráfico indicam que

- A) o maior desmatamento ocorreu em 2004.  
B) a área desmatada foi menor em 1997 que em 2007.  
C) a área desmatada a cada ano manteve-se constante entre 1998 e 2001.  
D) a área desmatada por ano foi maior entre 1994 e 1995 que entre 1997 e 1998.  
E) o total de área desmatada em 1992, 1993 e 1994 é maior que 60.000 km<sup>2</sup>.
6. (ENEM-2008) O gráfico a seguir ilustra a evolução do consumo de eletricidade no Brasil, em GWh, em quatro setores de consumo, no período de 1975 a 2005.

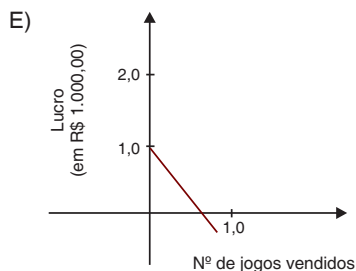
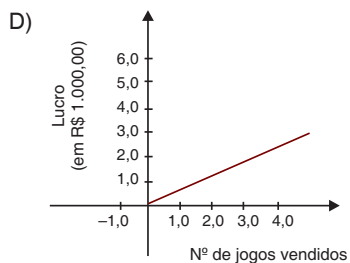
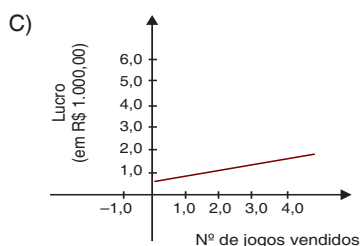
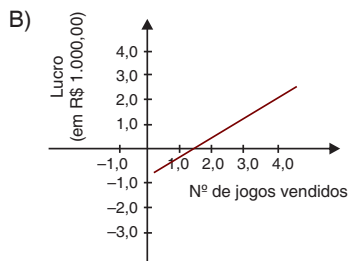
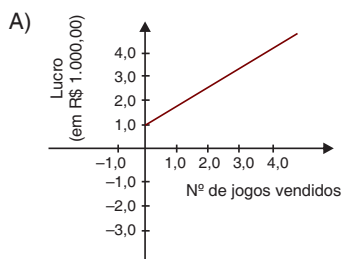


Balanco Energético Nacional. Brasília: MME, 2003 (Adaptação).

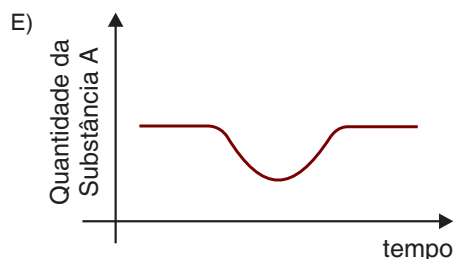
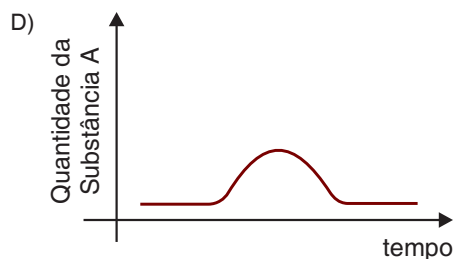
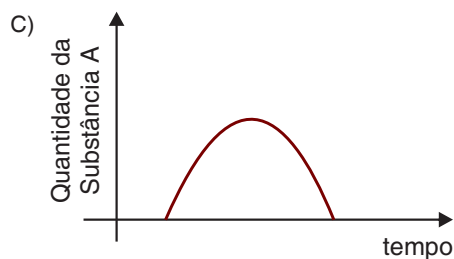
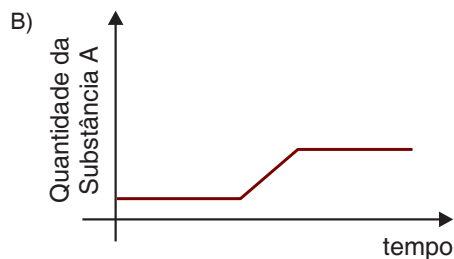
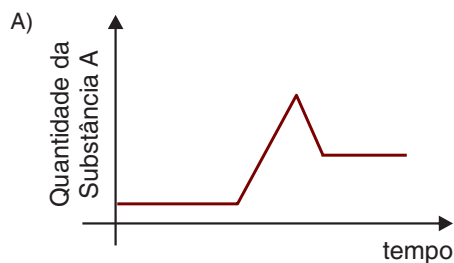
A racionalização do uso da eletricidade faz parte dos programas oficiais do governo brasileiro desde 1980. No entanto, houve um período crítico, conhecido como “apagão”, que exigiu mudanças de hábitos da população brasileira e resultou na maior, mais rápida e significativa economia de energia. De acordo com o gráfico, conclui-se que o “apagão” ocorreu no biênio

- A) 1998-1999                      B) 1999-2000                      C) 2000-2001  
D) 2001-2002                    E) 2002-2003

7. (ENEM-2009) Uma empresa produz jogos pedagógicos para computadores, com custos fixos de R\$ 1.000,00 e custos variáveis de R\$ 100,00 por unidade de jogo produzida. Desse modo, o custo total para  $x$  jogos produzidos é dado por  $C(x) = 1 + 0,1x$  (em R\$ 1.000,00). A gerência da empresa determina que o preço de venda do produto seja de R\$ 700,00. Com isso a receita bruta para  $x$  jogos produzidos é dada por  $R(x) = 0,7x$  (em R\$ 1.000,00). O lucro líquido, obtido pela venda de  $x$  unidades de jogos, é calculado pela diferença entre a receita bruta e os custos totais. O gráfico que modela CORRETAMENTE o lucro líquido dessa empresa, quando são produzidos  $x$  jogos, é



8. (ENEM-2009) Muitas vezes o objetivo de um remédio é aumentar a quantidade de uma ou mais substâncias já existentes no corpo do indivíduo para este melhorar as defesas do organismo. Depois de alcançar o objetivo, essa quantidade deve voltar ao normal. Se uma determinada pessoa ingere um medicamento para aumentar a concentração da substância A em seu organismo, a quantidade dessa substância no organismo da pessoa, em relação ao tempo, pode ser melhor representada pelo gráfico



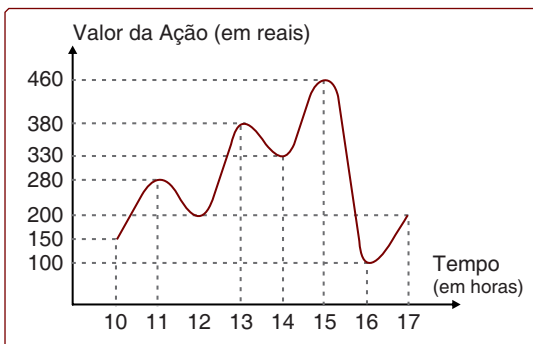
9. (ENEM-2010) Nos processos industriais, como na indústria de cerâmica, é necessário o uso de fornos capazes de produzir elevadas temperaturas e, em muitas situações, o tempo de elevação dessa temperatura deve ser controlado, para garantir a qualidade do produto final e a economia no processo. Em uma indústria de cerâmica, o forno é programado para elevar a temperatura ao longo do tempo de acordo com a função:

$$T(t) = \begin{cases} \frac{7}{5}t + 20, & \text{para } 0 \leq t < 100 \\ \frac{2}{125}t^2 - \frac{16}{5}t + 320, & \text{para } t \geq 100 \end{cases}$$

em que  $T$  é o valor da temperatura atingida pelo forno, em graus Celsius, e  $t$  é o tempo, em minutos, decorrido desde o instante em que o forno é ligado. Uma peça deve ser colocada nesse forno quando a temperatura for  $48^\circ\text{C}$  e retirada quando a temperatura for  $200^\circ\text{C}$ . O tempo de permanência dessa peça no forno é, em minutos, igual a

- A) 100                      B) 108                      C) 128  
D) 130                      E) 150

10. (ENEM-2012) O gráfico fornece os valores das ações da empresa XPN, no período das 10 às 17 horas, num dia em que elas oscilaram acentuadamente em curtos intervalos de tempo.



Nesse dia, cinco investidores compraram e venderam o mesmo volume de ações, porém em horários diferentes, de acordo com a seguinte tabela.

Investidor	Hora da Compra	Hora da Venda
1	10:00	15:00
2	10:00	17:00
3	13:00	15:00
4	15:00	16:00
5	16:00	17:00

Com relação ao capital adquirido na compra e venda das ações, qual investidor fez o melhor negócio?

- A) 1                      B) 2                      C) 3  
D) 4                      E) 5

## QUESTÕES DE FUNÇÃO 1º Grau

1. (MACKENZIE-2009) Fique atento à seguinte situação:

	Locadora X	Locadora Y
Taxa Fixa	R\$ 50,00	R\$ 56,00
Preço por Km Rodado	R\$ 1,20	R\$ 0,90

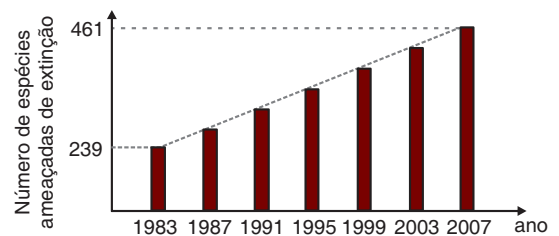
Observando os dados anteriores, referente aos valores cobrados por duas locadoras X e Y de veículos, é CORRETO afirmar que,

- A) para exatamente 20 quilômetros percorridos, esses valores são iguais.  
B) a partir de 20 quilômetros rodados, o custo total em X é menor do que em Y.  
C) para X, o custo total é sempre menor.  
D) a partir de 15 quilômetros rodados, o custo total em Y é menor do que em X.  
E) até 32 quilômetros rodados, o custo total em X é menor do que em Y.

2. (UNICAMP-2012) Em uma determinada região do planeta, a temperatura média anual subiu de  $13,35^\circ\text{C}$  em 1995 para  $13,8^\circ\text{C}$  em 2010. Seguindo a tendência de aumento linear observada entre 1995 e 2010, a temperatura média em 2012 deverá ser de

- A)  $13,83^\circ\text{C}$ .                      B)  $13,86^\circ\text{C}$ .  
C)  $13,92^\circ\text{C}$ .                      D)  $13,89^\circ\text{C}$ .

3. (ENEM-2007) O gráfico a seguir, obtido a partir de dados do Ministério do Meio Ambiente, mostra o crescimento do número de espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção.



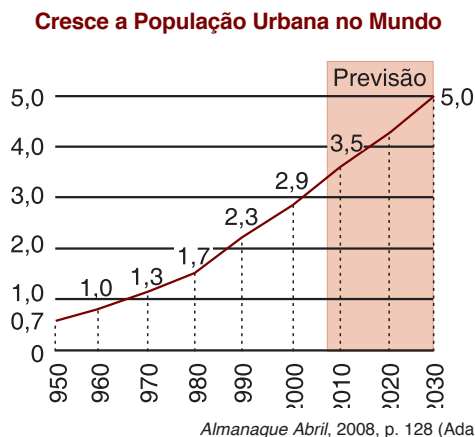
Se mantida, pelos próximos anos, a tendência de crescimento mostrada no gráfico, o número de espécies ameaçadas de extinção em 2011 será igual a

- A) 465    B) 493    C) 498    D) 538    E) 699

4. (ENEM-2008) Observa-se que, de 1975 a 2005, houve aumento quase linear do consumo de energia elétrica. Se essa mesma tendência se mantiver até 2035, o setor energético brasileiro deverá preparar-se para suprir uma demanda total aproximada de

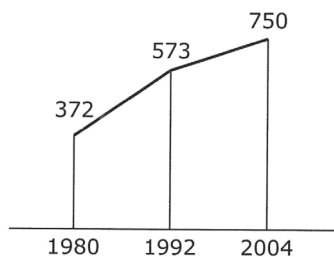
- A) 405 GWh                      B) 445 GWh                      C) 680 GWh  
D) 750 GWh                      E) 775 GWh

5. (ENEM-2008) Uma pesquisa da ONU estima que, já em 2008, pela primeira vez na história das civilizações, a maioria das pessoas viverá na zona urbana. O gráfico a seguir mostra o crescimento da população urbana desde 1950, quando essa população era de 700 milhões de pessoas, e apresenta uma previsão para 2030, baseada em crescimento linear no período de 2008 a 2030.



De acordo com o gráfico, a população urbana mundial em 2020 corresponderá, aproximadamente, a quantos bilhões de pessoas?

- A) 4,00  
 B) 4,10  
 C) 4,15  
 D) 4,25  
 E) 4,50
6. (ENEM/2010) O gráfico mostra o número de favelas no município do Rio de Janeiro entre 1980 e 2004, considerando que a variação nesse número entre os anos considerados é linear.

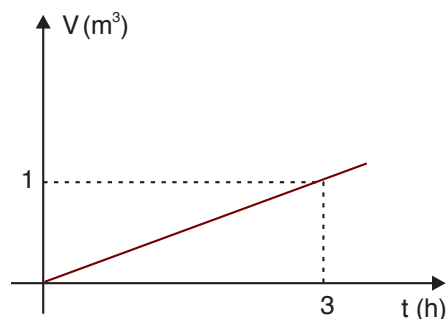


*Época. "Favela Tem Memória". n.º 621, 12 abr. 2010 (Adaptação).*

Se o padrão na variação do período 2004 / 2010 se mantiver nos próximos 6 anos, e, sabendo que o número de favelas em 2010 é 968, então o número de favelas em 2016 será

- A) menor que 1150.  
 B) 218 unidades maior que em 2004.  
 C) maior que 1150 e menor que 1 200.  
 D) 177 unidades maior que em 2010.  
 E) maior que 1200.

7. (CEFET/SC-2010) O volume de água de um reservatório aumenta em função do tempo, de acordo com o gráfico a seguir:



Para encher esse reservatório de água com 2.500 litros, uma torneira é aberta. Qual o tempo necessário para que o reservatório fique completamente cheio?

- A) 7h  
 B) 6h50min  
 C) 6h30min  
 D) 7h30min  
 E) 7h50min

## GABARITO

### Questões de Função

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
E	B	A	E	D	C	B	D	D	A

### Questões de Função 1º Grau

1	2	3	4	5	6	7
A	B	C	C	D	C	D