**1**. Esboce o gráfico da função $y = 1 + 2.\left(\frac{1}{2}\right)^{-x}$, determine o domínio, imagem, crescimento ou decrescimento e a assíntota.

---

**2.** Esboce o gráfico da função $y = 2 - 3.(2)^{x}$, determine o domínio, imagem, crescimento ou decrescimento e a assíntota.

---

**3.** Esboce o gráfico da função $y = 2 + 4.(2)^{x}$, determine o domínio, imagem, crescimento ou decrescimento e a assíntota.

---

**4**. Determine uma fórmula do tipo $y = b.a^{x}$, para cada função exponencial cujos valores são dados na tabela a seguir.

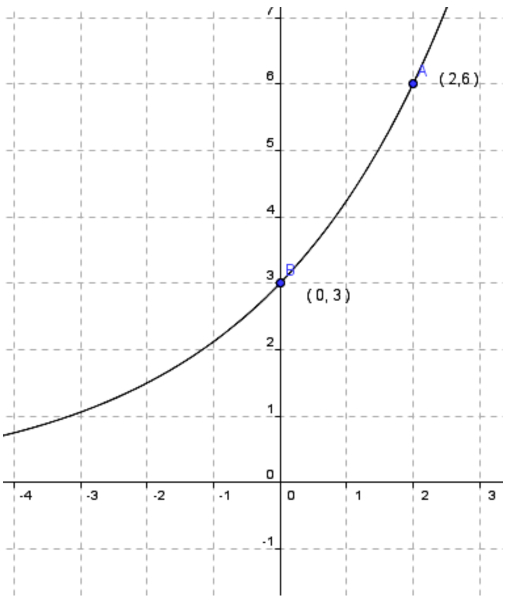
| X | f(x) | g(x) |
|---|---|---|
| -2 | 1,472 | -9,0625 |
| -1 | 1,84 | -7,25 |
| **0** | **2,3** | **-5,8** |
| 1 | 2,875 | -4,64 |
| 2 | 3,59375 | -3,7123 |

a) f(x) b) g(x)

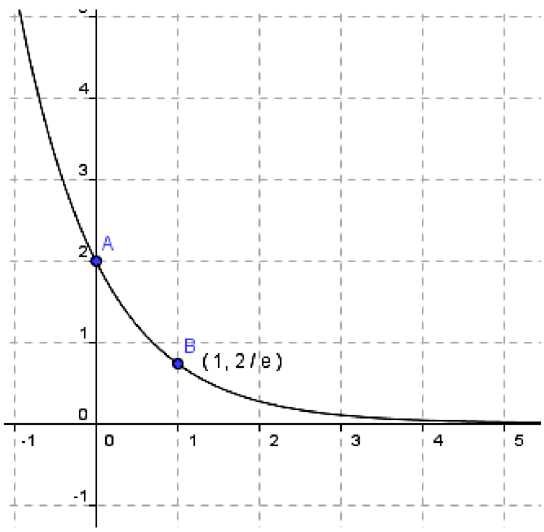
---

**5.** Determine uma fórmula para a função exponencial $y = b.a^{x}$, cujo gráfico é demonstrado na figura.

a)




b)




---

**6**. Esboce o gráfico de cada função e analise domínio, imagem, crescimento ou decrescimento e assíntotas.

a) $f(x) = 3.2^x$
b) $f(x) = 4.0{,}5^x$
c) $f(x) = 4.e^{3x}$
d) $f(x) = 5.e^{-x}$

---

**7.** Determine o período e imagem e faça o gráfico de um período completo das funções a seguir:

a) $f(x) = -3\cos x$

b) $f(x) = |\cos x|$

c) $f(x) = \cos\dfrac{x}{2}$

d) $f(x) = 1 + \cos x$

e) $f(x) = 1 + 2\cos 3x$

f) $f(x) = \cos\left(x - \dfrac{\pi}{4}\right)$

g) $f(x) = 2\cos\left(x - \dfrac{\pi}{3}\right)$

h) $f(x) = 2\cos\left(3x - \dfrac{\pi}{4}\right) - 1$

i) $f(x) = -2\,\text{sen}\ x$

j) $f(x) = |3.\text{sen}\ x|$

k) $f(x) = -\text{sen}\ \dfrac{x}{3}$

l) $f(x) = 1 + 2\,\text{sen}\ x$

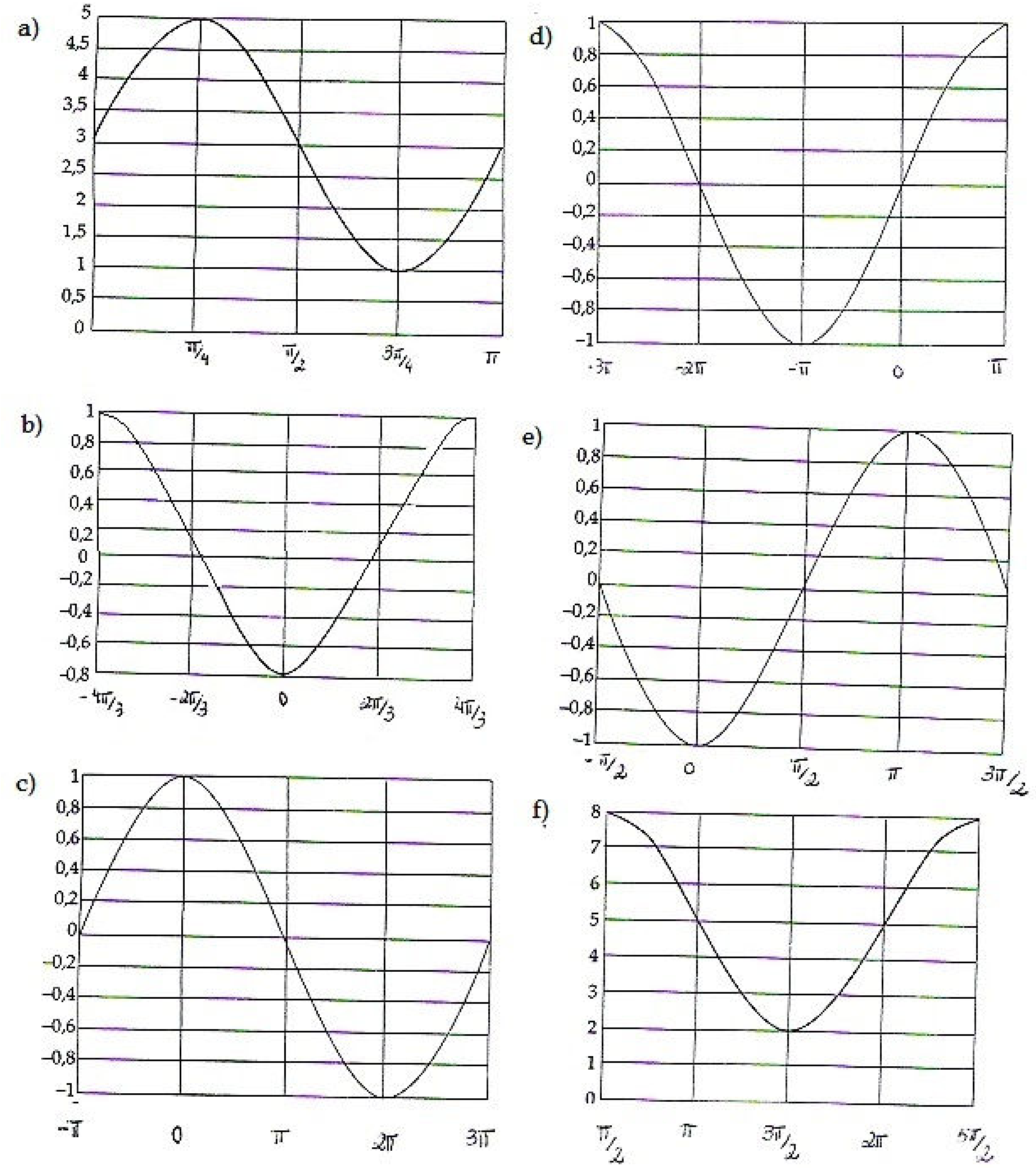
m) $f(x) = 1 + 3.\text{sen}\ \dfrac{x}{2}$

n) $f(x) = \text{sen}\left(2x - \dfrac{\pi}{3}\right)$

o) $f(x) = 1 + 2.\text{sen}\left(\dfrac{x}{2} - \dfrac{\pi}{6}\right)$

p) $f(x) = 1 - 2.\text{sen}\left(2x - \dfrac{\pi}{3}\right)$

**8.** Determine a função geradora de cada um dos gráficos a seguir.




9. Numa certa cultura existem 1000 bactérias em determinado instante. Após 10 minutos, existem 4000. Quantas bactérias existirão em 1 hora, sabendo que elas aumentam através da fórmula $P = P_0 \cdot e^{kt}$, em que P é o número de bactérias, t é o tempo em horas e k é a taxa de crescimento?

**10**. Em uma experiência de aprendizado, os psicólogos Miller e Dollard registraram o tempo que uma menina de 6 anos levava para encontrar uma bala escondida em uma série de tentativas. A menina levou 210 segundos para achar sua 1ª bala e 86 segundos para achar a 2ª bala . Suponha que o tempo necessário para encontrar a bala pudesse ser modelado por uma função da forma $T = A \cdot e^{-kn}$, onde n é o número de acertos e k é uma constante.

a. Determine os valores das constantes A e K
b. Se o modelo estivesse correto, quanto tempo levaria a menina para encontrar a bala na nona tentativa? Na verdade a menina levou 2 segundos.

---

**11.** Devido a um grave problema, a população de uma cidade no Senegal está sendo reduzida a uma taxa de 10% ao ano. Quanto tempo levará para que esta população seja reduzida a 50%, sabendo que essa situação pode ser modelada por uma função exponencial do tipo $y = y_0 \cdot b^t$?

---

**12.** A produção de uma peça numa empresa é expressa pela função y = 100 – 100.e-0,2d, $y = 100 - 100e^{-0,2d}$ onde y é o número de peças e d o número de dias. A produção de 87 peças será alcançada em quantos dias?

---

**13.** A expressão $P(t) = k.2^{0,05t}$ fornece o número P de milhares de habitantes de uma cidade, em função do tempo t, em anos. Se em 1990 essa cidade tinha 300.000 habitantes, quantos habitantes, aproximadamente, ela possuía no ano 2000?

---

**14.** Um corpo com temperatura de 200 ºC é exposto ao ar e após 30 segundos sua temperatura atinge 120ºC. Sabendo que seu resfriamento obedece a função: $T = c.e^{kt} + Ta$ Onde: T $\Rightarrow$ temperatura;
t $\Rightarrow$ tempo; c, k $\Rightarrow$constantes; Ta $\Rightarrow$ 20ºC.
a) Determinar a temperatura após 1 hora.
b) Determinar o tempo necessário para atingir 40ºC.

---

**15.** Um psicólogo desenvolveu uma fórmula que relaciona o número $n$ de símbolos que uma pessoa pode memorizar no tempo t , em minutos.
A fórmula é: $f(t) = 30 . ( 1 - e^{-t/3} )$
**a)** Calcule, de acordo com a função f e com aproximação às unidades, quantos símbolos uma pessoa pode memorizar em 4 minutos.
**b)** Uma pessoa memorizou 26 símbolos.
Quanto tempo precisou, aproximadamente, para realizar tal tarefa?

---

**16.** A pressão atmosférica, P , em polegadas de mercúrio ( 1 polegada = 25,4 mm ), é dada por :
$P(h) = 30 \times 10^{-0,09h}$ onde h é a altura, em milhas ( 1 milha = 1609 metros ) , acima do nível do mar.
Calcule:
**a)** a pressão atmosférica 3 km acima do nível do mar;
**b)** com erro inferior a 0,1 milhas determinem a altura de uma montanha sabendo que no cume a pressão atmosférica é de 505 mm de mercúrio.

**17.** De um modo geral, a população, ou seja, o numero de bactérias, mosquitos, etc, existentes num instante t é dado por uma lei exponencial do tipo $P = P_0\, e^{kt}$, onde k é uma constante positiva, chamada constante de proporcionalidade, e $P_0$ é a população inicial ( população no instante t = 0).

Suponhamos então uma situação concreta em que o número P de mosquitos é dado pela expressão: $P = P_0\, e^{0{,}01t}$, onde o tempo t é expresso em dias.

Determine a população inicial $P_0$, sabendo que depois de 30 dias a população é de 400 000 mosquitos.

---

**18.** O capital acumulado a prazo ao fim de n anos, quando capitalizado de forma continua , pode ser calculada através da função $C = C_0\, e^{tn}$, em que $C_0$ representa a quantia depositada e t a taxa de juro anual ( na forma decimal). Supondo $C_0$ = 10 000 euros e t = 8%, determina:

**a)** a quantia acumulada ao fim de um, de dois e de oito anos e meio.

**b)** aproximadamente ao fim de quanto tempo duplica o capital?

---

**19.** A quantidade, em gramas, de substância radioativa de uma amostra decresce segundo a fórmula $Q(t) = Q_0\, e^{-0{,}0001t}$, em que t representa o número de anos. Ao fim de 5 000 anos restavam 3 gramas de substância radioativa na amostra. Quantas gramas existiam inicialmente?

---

**20.** Um som de nível A de decibéis está relacionado com a sua intensidade i pela equação

$A = 10 \log i$ ( com $i > 0$ )

Com i expressa em unidades adequadas.

**a)** Um som com 1 000 unidades de intensidade atinge quantos decibéis?

**b)** De um local próximo os níveis de ruído provocados por um caminhão e por um avião a jato são, respectivamente, 100 e 120 decibéis.

Qual é a razão entre a intensidade de ruído provocado pelo avião a jato e a do ruído do caminhão?

**c)** Exprima i em função de A.

---

**21.** O resfriamento de uma bola de metal é gerado pela função $T(t) = c.e^{kt} + 20$, em que:

- $c$ e $k$ são constantes;
- $t$ indica o tempo ( em minutos );
- 20 é a temperatura do ar ( em °C);
- $T(t)$ indica a temperatura ( em °C) no instante $t$.

Sabendo que a temperatura da bola inicialmente era de 100°C e passados 20 minutos a sua temperatura era de 60°C, calcule:

a) Qual a temperatura da bola de metal quando o tempo for de 15 minutos?

b) Qual o tempo necessário para que a bola de metal tenha a temperatura de 40°C?

**22.** Em certa cidade litorânea, a altura $h$ da maré (em metro), em função do tempo $t$, é dada pela função $h(t) = 2 + \frac{1}{2} \cdot \cos\left(\frac{\pi}{3} \cdot t\right)$, na qual o tempo é medido em hora, a partir da meia-noite. Analise as sentenças abaixo assinalando ( V ) para as afirmações verdadeiras e ( F ) para as falsas.

a. (   ) A amplitude é igual a $\frac{1}{2}$.

b. (   ) A imagem da função é $\left[\frac{3}{2}, \frac{5}{2}\right]$.

c. (   ) O período da maré é igual a 6.

d. (   ) Às 6 horas da manhã e à meia-noite a altura da maré é 2,5 metros.

---

**23.** Quando uma onda senoidal se propaga em uma corda, sua fonte realiza, na vertical, um movimento harmônico simples e tem sua posição $y$, em função do tempo $t$, dada pela lei $y(t) = A \cdot \cos(\alpha + \omega t)$, em que $A$ é a amplitude, $\alpha$ é a fase inicial e $\omega$ é a pulsação do movimento. Sabendo que uma onda se propaga de acordo com a equação $y(t) = 3 \cdot \cos\left[2\left(\frac{\pi}{4} + t\right)\right]$. Analise as sentenças abaixo assinalando ( V ) para as afirmações verdadeiras e ( F ) para as falsas.

a. (   ) A amplitude é igual a 3.

b. (   ) A fase inicial é igual a $\frac{\pi}{4}$.

c. (   ) A pulsação da onda é igual a 2.

d. (   ) A posição da vertical da onda é 2, para o tempo decorrido de $\frac{3\pi}{2}$.

---

**24.** (UFPR) Suponha que o horário do pôr do sol na cidade de Curitiba, durante o ano de 2009, possa ser descrito pela função $f(t) = 18{,}8 - 1{,}3 \cdot sen\left(\frac{2\pi}{365}t\right)$ sendo $t$ o tempo dado em dias e $t = 0$ o dia 1º de janeiro. Com base nessas informações, considere as seguintes afirmativas:

I. O período da função acima é $2\pi$.
II. Foi no mês de abril o dia em que o pôr do sol ocorreu mais cedo.
III. O horário em que o pôr do sol ocorreu mais cedo foi 17h30.
Assinale a alternativa correta.

a) Somente a afirmativa III é verdadeira.
b) Somente as afirmativas I e II são verdadeiras.
c) Somente as afirmativas I e III são verdadeiras.
d) Somente as afirmativas II e III são verdadeiras.
e) Somente as afirmativas I, II e III são verdadeiras.

**25.** (UFSC – 2008) As marés são fenômenos periódicos que podem ser descritos, simplificadamente, pela função seno. Suponhamos que, para uma determinada maré, a altura *h*, medida em metros, acima do nível médio, seja dada, aproximadamente, pela fórmula $h(t) = 8 + 4 \cdot sen\left(\frac{\pi}{12}t\right)$, em que t é o tempo medido em horas. Assinale a(s) proposição (ões) CORRETA(S).

a. O valor mínimo atingido pela maré baixa é 8 m.

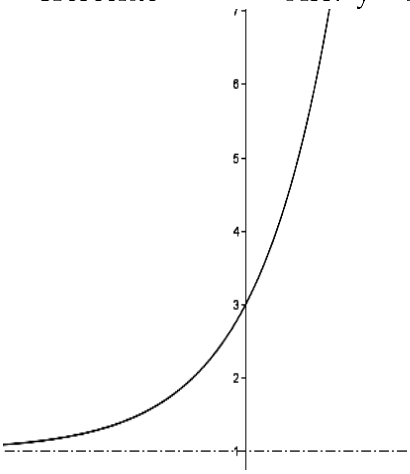
b. O momento do dia em que ocorre a maré baixa é às 12 h.

c. O período de variação da altura da maré é de 24 h.

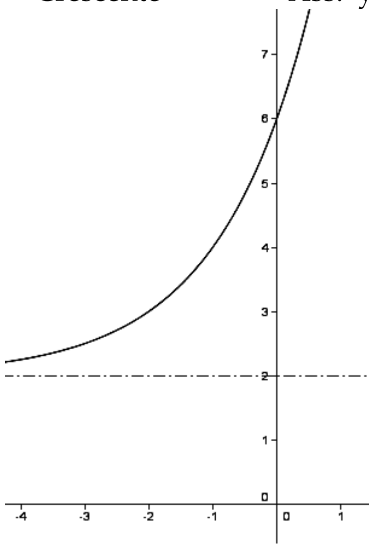
d. O período do dia em que um navio de 10 m de calado (altura necessária de água para que o navio flutue livremente) pode permanecer nesta região é entre 2 e 10 horas.

***RESPOSTAS - RESPOSTAS - RESPOSTAS - RESPOSTAS - RESPOSTAS - RESPOSTAS - RESPOSTAS***

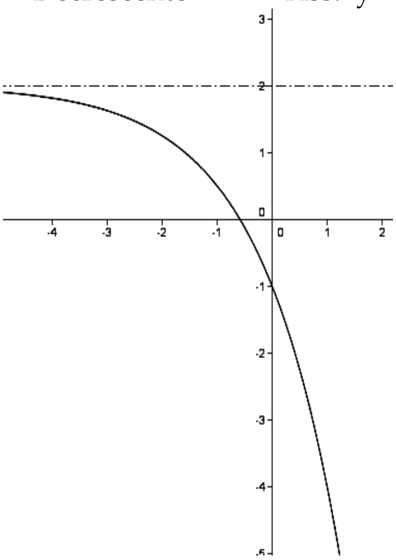
**1.** D=R Im= $\{y \in R \,/\, y > 1\}$
Crescente Ass. y = 1



**3.** D=R Im= $\{y \in R \,/\, y > 2\}$
Crescente Ass. y = 2



**2.** D=R Im= $\{y \in R \,/\, y < 2\}$
Decrescente Ass. y = 2

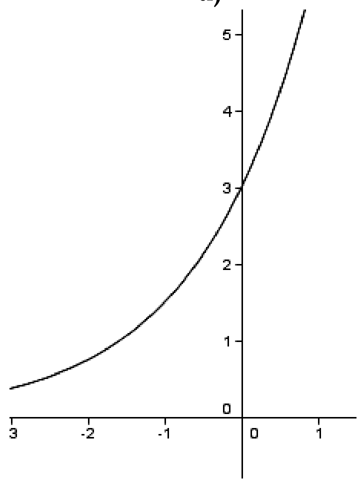


**4.** a) $f(x) = 2{,}3\,.(1{,}25)^x$ b) $g(x) = -5{,}8(0{,}8)^x$

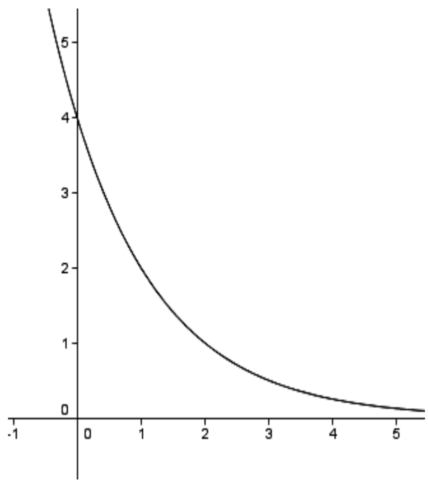
**5.** a) $f(x) = 3\left(\sqrt{2}\right)^x = 3.2^{\frac{x}{2}}$ b) $g(x) = 2\left(\frac{1}{e}\right)^x = 2e^{-x}$

**6.**

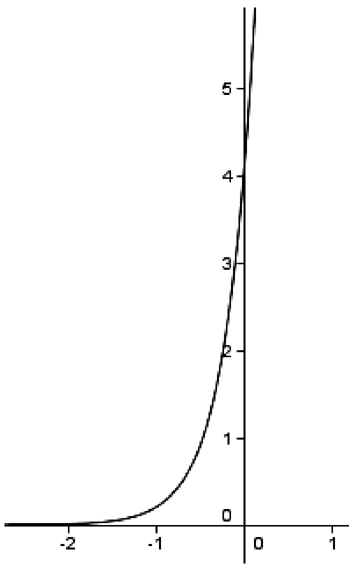
**a)**



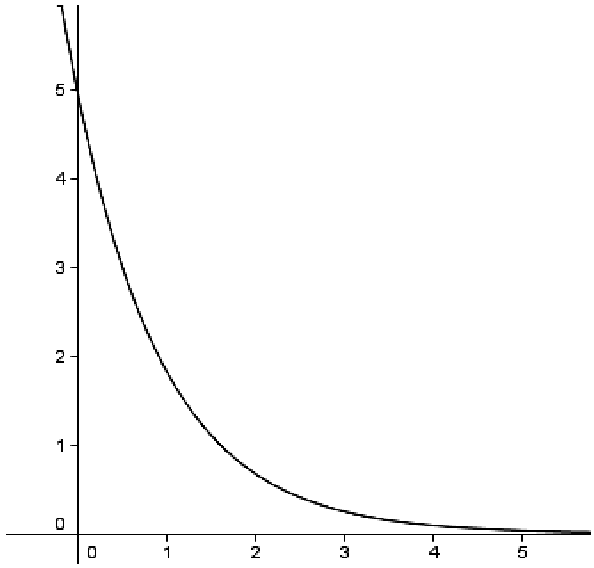

**b)**




**c)**

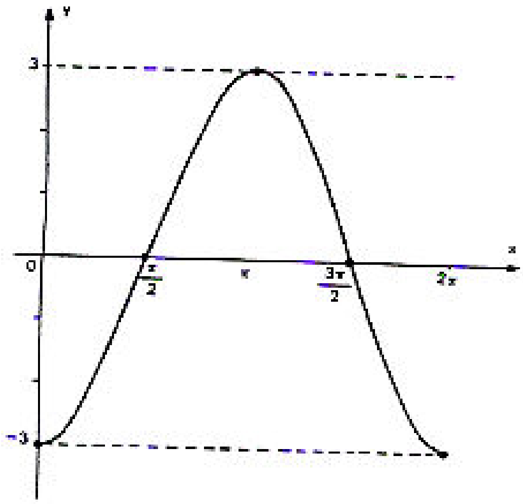



**d)**

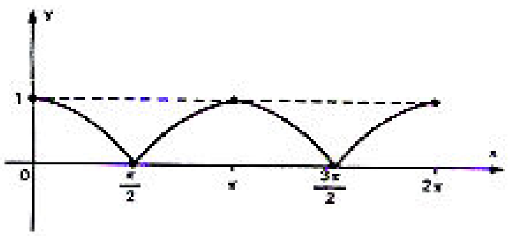


**7.**

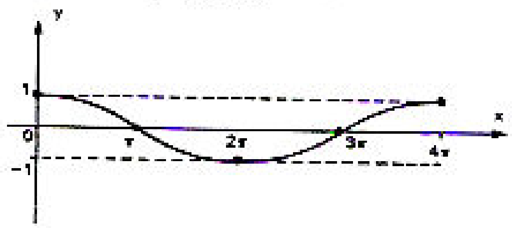
a) $Im(f) = [-3, 3]$, $p(f) = 2\pi$



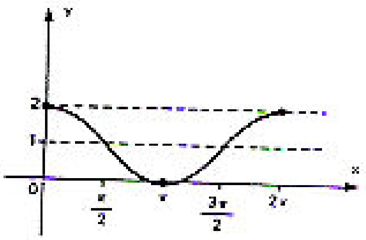

b) $Im(f) = [0, 1]$, $p(f) = \pi$



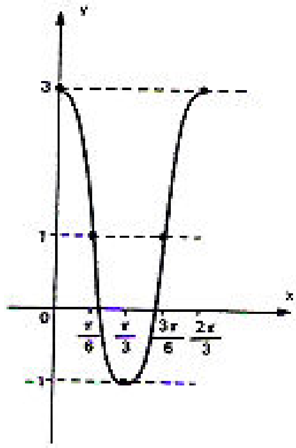

c) $Im(f) = [-1, 1]$, $p(f) = 4\pi$



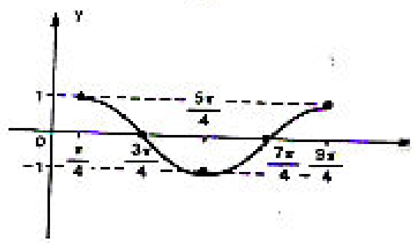

d) $Im(f) = [0, 2]$, $p(f) = 2\pi$



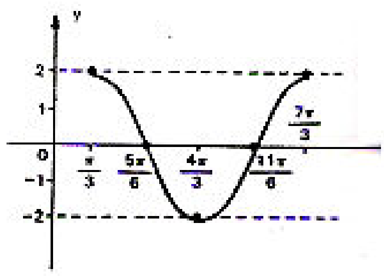

e) $Im(f) = [-1, 3]$, $p(f) = \frac{2\pi}{3}$



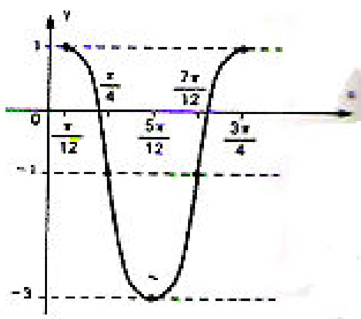

f) $Im(f) = [-1, 1]$, $p(f) = 2\pi$



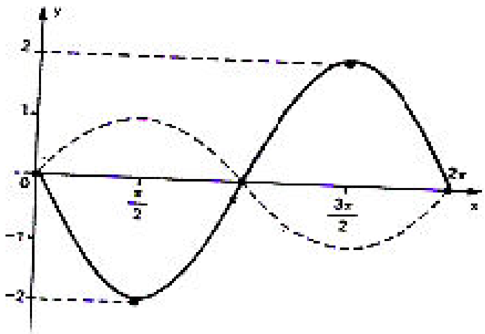

g) $Im(f) = [-2, 2]$, $p(f) = 2\pi$



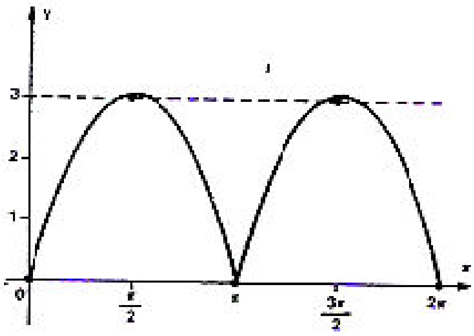

h) $Im(f) = [-3, 1]$, $p(f) = \frac{2\pi}{3}$



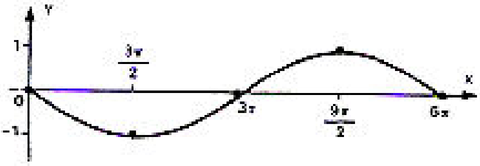
i) $Im(f) = [-2, 2]$, $p(f) = 2\pi$



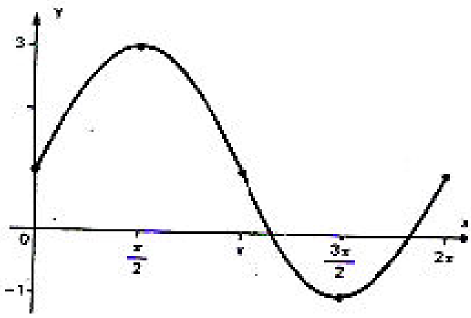
j). $Im(f) = [0, 3]$, $p(f) = \pi$



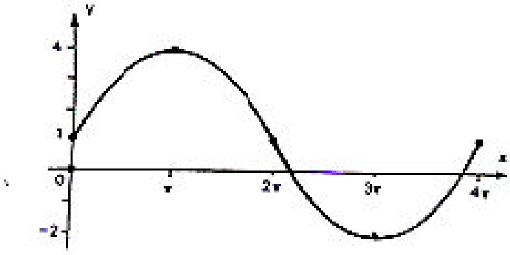
k) $Im(f) = [-1, 1]$, $p(f) = 6\pi$



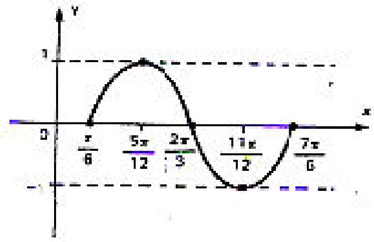
l). $Im(f) = [-1, 3]$, $p(f) = 2\pi$



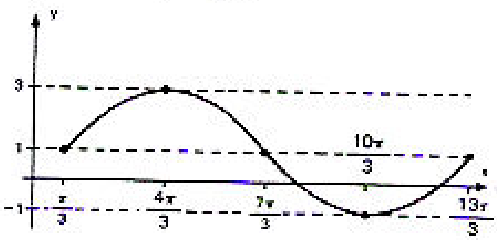
m) $Im(f) = [-2, 4]$, $p(f) = 4\pi$



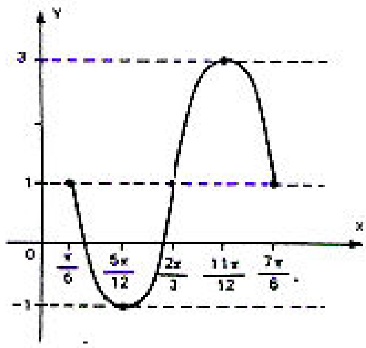
n). $Im(f) = [-1, 1]$, $p(f) = \pi$



o). $Im(f) = [-1, 3]$, $p(f) = 4\pi$



p) $Im(f) = [-1, 3]$, $p(f) = \pi$



**8.** a) $f(x) = 2.sen(2x) + 3$ b) $f(x) = 0{,}9.\cos\left(\frac{3}{4}x\right) + 0{,}1$

c) $f(x) = sen\left(\frac{1}{2}x + \frac{\pi}{2}\right)$ d) $f(x) = \cos\left(\frac{x}{2} + \frac{\pi}{2}\right)$

e) $f(x) = -sen\left(x + \frac{\pi}{2}\right)$ f) $f(x) = 3.\cos\left(x - \frac{\pi}{2}\right) + 5$

**9.** 4.096.000

**10.** a) K=0,89276 e A=512,79 b) 0,1661seg

**11**. 6,58 anos

**12**. 10,2 dias

**13.** 424.264 habitantes

**14.** a) T = 20ºC **b)** t ≅ 112 segundos

**15. a)** 22 símbolos; **b)** 6 minutos.

**16. a)** 20,38 polegadas **b)** 2 milhas.

**17.** $P_0$ = 296 327 mosquitos.

**18. a)** C(1) = 10 833 ; C(2) = 11 735 ; C(8,5) = 19 739. **b)** 8,664 anos aproximadamente.

**19.** 4,946 gramas aproximadamente.

**20. a)** O som atinge 30 decibéis. c) $i = 10^{(A/10)}$ ou $i = 10^{0,1A}$.

**21.** a) T=67,57°C b) t = 40 min.

**22.** a. ( **V** ) b. ( **V** ) c. ( **V** ) d. ( **V** )

**23.** a. ( **V** ) b. ( **F** ) c. ( **V** ) d. ( **F** )

**24.** d) Somente as afirmativas II e III são verdadeiras.

**25.** C e D