Resposta da questão 1: [C]

Sabendo que $N(898)=\frac{1}{2}N_0$, temos

$$N(898)=\frac{1}{2}N_0 \Leftrightarrow \frac{1}{2}N_0=N_0e^{-898\alpha}$$
$$\Leftrightarrow e^{-\alpha}=\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{1}{898}}.$$

Queremos calcular o valor de t para o qual se tem $N(t)=\frac{1}{4}N_0.$

Daí, segue que

$$N(t)=\frac{1}{4}N_0 \Leftrightarrow \frac{1}{4}N_0=N_0(e^{-\alpha})^t$$
$$\Leftrightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^2=\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{898}}$$
$$\Leftrightarrow t=1796\cdot$$

Portanto, o resultado está entre 1500 e 2000 anos.

Resposta da questão 2: [D]

Para obter o montante obtido ao final de quatro meses basta aplicar $t=4$ na função $M(t)=C\cdot(1{,}1)^t$. Porém, deve-se observar o que o valor do capital inicial (C), segundo o gráfico, é $C=1000$, pois é o primeiro valor da curva exponencial. Desta forma, temos:

$$M(t)=C\cdot(1{,}1)^t$$
$$M(t)=1000\cdot(1{,}1)^t$$
$$M(4)=1000\cdot(1{,}1)^4$$
$$M(4)=1000\cdot 1{,}4641$$
$$M(4)=1464{,}10 \text{ reais}$$

Resposta da questão 3: [D]

Calculando o número inicial de bactérias, temos:

$$N(0)=20\cdot 2^{1{,}5\cdot 0}=20$$

Vamos determinar o valor de t em horas de modo que o número de bactérias seja $40.$

$$40=20\cdot 2^{1{,}5\cdot t}\rightarrow 2=2^{1{,}5\cdot t}$$
$$1{,}5\cdot t=1\rightarrow t=\frac{1}{1{,}5}=\frac{2}{3}h$$
$$\frac{2}{3}h=\frac{2\cdot 60\,\text{min}}{3}=40\text{ min}$$

Resposta da questão 4: [E]

Para obter o valor do empréstimo deve-se calcular quanto 30% representa de $R\$\,1.368{,}00.$

Ou seja: $1368\times 0{,}3=410{,}40$ reais

Sabendo o valor do empréstimo, basta aplicar a fórmula de juros compostos: $M=C\cdot(1+i)^t$

Onde M representa o montante final, C representa o capital inicial, i representa a taxa de juros, t representa o tempo de aplicação. Sabendo que o valor do empréstimo representa capital inicial, temos:

$$M=C\cdot(1+i)^t$$
$$M=(410{,}4)\cdot(1+0{,}02)^2=(410{,}4)\cdot(1{,}02)^2=426{,}98\text{ reais}$$

Resposta da questão 5: [C]

Considerando que

$$N=2^{50}+4^{20}=2^{50}+\left(2^2\right)^{20}=2^{50}+2^{40}, \text{ temos:}$$

- Alex (verdadeira):

$$2^{50}+2^{40}=2^3\cdot\left(2^{47}+2^{37}\right)=8\cdot\left(2^{47}+2^{37}\right)$$

- Beatriz (falsa):

$$\frac{2^{50}+2^{40}}{2}=2^{49}+2^{39}$$

- Camila (verdadeira):

$$2^{50}+2^{40}=2\cdot\left(2^{49}+2^{39}\right)$$

Portanto, temos duas afirmações verdadeiras.

Resposta da questão 6: [B]

Transformando em 523.000 em potência de $10,$ temos:

$$523.000=523\times 1000=523\times 10^3=52{,}3\times 10^4$$

Resposta da questão 7: [D]

$$N=V\cdot C$$
$$V=5.000\text{ ml}$$
$$C=5.200.000\text{ hemácias/ml}$$
$$N=5.000\cdot 5.200.000=26.000.000.000=2{,}6\cdot 10^{10}\text{ hemácias}$$

Resposta da questão 8: [A]

Basta substituir o valo procurado na equação. Primeiramente note o valor de 2015

$$Q(t)=3{,}2\cdot(1{,}2)^t\Rightarrow Q(0)=3{,}2\cdot(1{,}2)^0\Rightarrow Q(0)=3{,}2$$

Aplicando o valor procurado:

$$Q(t)=3{,}2\cdot(1{,}2)^t\Rightarrow 6{,}64=3{,}2\cdot(1{,}2)^t\Rightarrow$$
$$2{,}075=(1{,}2)^t\Rightarrow \log_{1{,}2}(2{,}075)=t$$

Aplicando todos os valores de t possíveis para as alternativas temos:

$$t=1\Rightarrow(1{,}2)^1=1{,}2$$
$$t=2\Rightarrow(1{,}2)^2=1{,}44$$
$$t=3\Rightarrow(1{,}2)^3=1{,}728$$
$$t=4\Rightarrow(1{,}2)^4=2{,}0736$$

Logo, como $t=0$ corresponde ao ano de 2015 o ano correto seria de 2019.

Resposta da questão 9: [B]

$$x=\frac{125\cdot 10^2\cdot 10^9\cdot 10^9 g\cdot 6\cdot 10^{-4}\cdot 10^{-9}g}{12\cdot 10^{-6}\cdot 10^{12}g}=\frac{125\cdot 6\cdot 10^7}{12\cdot 10^6}=62{,}5\cdot 10=625g$$

Portanto, $500<X<1000.$

Sendo assim, a alternativa [B] é a correta.

Resposta da questão 10: [B]

Escrevendo as potências de $2,$ tem-se:

$$\left.\begin{array}{l}2^{11}=2048\\2^{12}=4096\end{array}\right\}\Rightarrow 2048<2560<4096$$

Assim, seriam necessários no mínimo 12 bits em um byte.

Resposta da questão 11: [D]
$149.600.000\text{km} = 149.600.000.000\text{m} = 1{,}496 \cdot 10^{11}$

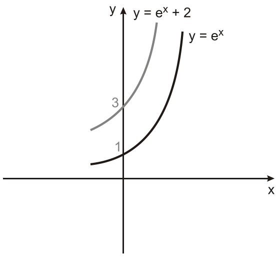
Resposta da questão 12: [A]
Tem-se que $N_0 = 0{,}4 \cdot 60000 = 24000.$
O número previsto de vítimas, nos acidentes com motos, para 2015 é dado por $N(3) = 24000 \cdot (1{,}2)^3 = 41.472.$

Resposta da questão 13: [D]
Na lei $P(t) = m \cdot n^{t-2011}$, temos que m é a população inicial (para $t = 2011$) e $n = 1 + i$ é o fator de crescimento, sendo i a taxa de crescimento na forma decimal. Desse modo, $m = 15{,}3 \cdot 10^6$ e $n = 1 + 0{,}02 = 1{,}02.$ Portanto, o resultado pedido é:
$$\frac{15{,}3 \cdot 10^6}{1{,}02} = 15 \cdot 10^6 = 1{,}5 \cdot 10^7.$$

Resposta da questão 14: [B]
$$k \cdot (8m)^{\frac{2}{3}} = 8^{\frac{2}{3}} k \cdot m^{\frac{2}{3}} = \left(\sqrt[3]{8}\right)^2 \cdot k \cdot m^{\frac{2}{3}} = 4 \cdot A$$
Logo, a área ficará multiplicada por 4.

Resposta da questão 15: [A]
Dentre as funções apresentadas nas alternativas, a única cujo gráfico passa pelos pontos $(0, 16)$ e $(150, 4)$ é $M(t) = 2^{4 - \frac{t}{75}}$. Com efeito, $M(0) = 2^{4 - \frac{0}{75}} = 16$ e $M(150) = 2^{4 - \frac{150}{75}} = 4.$

Resposta da questão 16: [A]
Basta fazer a translação vertical do gráfico de f(x) = e ^{x} em 2 unidades.



Resposta da questão 17: [C]
$38.4^5.5^{12} = 19.2.(2^2)^5.5^{12} = 19.2.2^{10}.5^{12} = 19.5.2^{11}.5^{11} = 95.(2.5)^{11} = 95.10^{11} = 9{,}5.10^{12}$

Resposta da questão 18: [B]
Note que k = 128 e f(t) = 2. Dessa forma:
$$f(t) = 2 \Rightarrow 128 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{2}} = 2 \Rightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{2}} = \frac{2}{128} \Rightarrow$$
$$\Rightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{2}} = \frac{1}{64} \Rightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{2}} = \left(\frac{1}{2}\right)^6 \Rightarrow \frac{t}{2} = 6 \Rightarrow t = 12$$

Portanto, serão necessárias 12 horas.

Resposta da questão 19: [C]

Resposta da questão 20: [A]
$$d = \frac{3.2^{n-2} + 4}{10}$$
$$d = \frac{3.2^{9-2} + 4}{10}$$
$$d = \frac{3.2^7 + 4}{10} = 38{,}8$$
$30 \rightarrow 100\%$
$8{,}8 \rightarrow X$
$X = 29{,}3\%$

Resposta da questão 21: [A]

Resposta da questão 22: [D]
$$N(x) = K.2^{2x} \rightarrow 6144 = K.2^{2.5} \rightarrow K = 6.$$
$$N(x) = K.2^{2x} \rightarrow N(x) = 6.2^{2.2} \rightarrow N(x) = 96.$$

Resposta da questão 23: [D]
$$V(t) = A.2^{\frac{-2t}{3}} \rightarrow \frac{A}{8} = A.2^{\frac{-2t}{3}}$$
$$2^{-3} = 2^{\frac{-2t}{3}} \rightarrow t = 4{,}5 \text{ anos}.$$

Resposta da questão 24: [A]
$10^{0,3} = 2$
$$2^{55} = \left(10^{0,3}\right)^{55} = 10^{16,5} = 10^{0,5}.10^{16} \begin{cases} t = 16 \\ p = \sqrt{10} \end{cases}$$

Resposta da questão 25: [C]
$$S = 0{,}12.\sqrt[3]{m^2}\ \left(70\text{kg} \approx 64\text{kg}\right)$$
$$S = 0{,}12.\sqrt[3]{70^2} \rightarrow S = 0{,}12.\sqrt[3]{64^2}$$
$$S = 0{,}12.4^2 = 1{,}92 \approx 2\,m^2.$$

Resposta da questão 26: [A]
$$2^{19}.5^{15} = 2^4.2^{15}.5^{15} = 16.10^{15}\ (17 \text{ algarismos})$$

Resposta da questão 27: [A]
$$n(t) = 100.2^{\frac{t}{3}}$$
Como $n(t) = 51.200$, então:
$$51.200 = 100.2^{\frac{t}{3}}$$
$$2^9 = 2^{\frac{t}{3}}$$
$t = 27$ horas $= 1$ dia e 3 horas

Resposta da questão 28: [E]

Resposta da questão 29: [B]

Resposta da questão 30: [E]

$L = L_0.10^t$ e $T = T_0.2^t$

$8.10^t = 1000.2^t \rightarrow 2^3.10^t = 10^3.2^t$

$10^{t-3} = 2^{t-3}$

$\log 10^{t-3} = \log 2^{t-3}$

$t - 3 = 0,3t - 0,9$

$0,7t = 2,1$

$t = 3$ anos

Resposta da questão 31: [C]

$R = R_0.e^{-yt}$

$0,2 = 2.e^{-0,1t}$

$\frac{1}{10} = \frac{1}{e^{0,1t}}$

$0,1t = 2,3$

$t = 23$

Resposta da questão 32: [A]

Dias	Captação (m^3)	Consumo (m^3)	Saldo (m^3)	Acumulado (litros)
Dia 1	8000	7000	1000	1
Dia 2	8000	7000	1000	2
⋮				
Dia 100	8000	7000	1000	100
Dia 101	7880	7000	880	108,8
⋮				
Dia n	6000	7000	-1000	Início da queda de volume no reservatório

Analisando a tabela percebemos que haverá aumento no volume de água armazenada no reservatório e que a partir do dia *n*, quando o consumo passa a ser maior do que a captação, inicia-se o processo de declínio no volume contido