**Resposta da questão 1:** [D]
Após 2 horas, teremos:
$3 \cdot N_0 = N_0 \cdot e^{2t} \Rightarrow e^{2t} = 3$
Após 6 horas, teremos:
$N(6) = N_0 \cdot e^{6t} = N_0 \cdot \left(e^{2t}\right)^3 = N_0 \cdot (3)^3 = 27 \cdot N_0$
Portanto, a resposta correta será a alternativa [D], 27 vezes.

**Resposta da questão 2:** [E]
Seja $k$ o índice de visitas ao site S. Desse modo, temos $4^k = 2 \cdot 4^6 \Leftrightarrow 4^k = 4^{0,5} \cdot 4^6 \Leftrightarrow 4^k = 4^{6,5}$.
A resposta é $k = 6,5$.

**Resposta da questão 3:** [B]
Vamos determinar $t$ de modo que $N(t)$ seja 678, resolvendo a equação abaixo:
$9^t - 2 \cdot 3^t + 3 = 678$
$\left(3^t\right)^2 - 2 \cdot 3^t - 675 = 0$
$3^t = \dfrac{-(-2) \pm \sqrt{2704}}{2 \cdot 1}$
$3^t = 27 \Rightarrow 3^t = 3$
ou
$3^t = -25$ (não convém)

**Resposta da questão 4:** [D]
Do enunciado, o número de grãos a ser entregue pela vigésima casa seria $2^{20} = 1.048.576$ de grãos.
$1.000.000 < 1.048.576 < 10.000.000$
Assim, o número de grãos a ser entregue pela vigésima casa seria maior que 1.000.000 e menor que 10.000.000.

**Resposta da questão 5:** [E]
Para
$t = ? \Rightarrow P(t) = 3P(0)$
$P(0) = 250 \cdot (1,2)^{\frac{0}{5}} \Rightarrow P(0) = 250$
Logo,
$P(t) = 3P(0) \Rightarrow 250 \cdot (1,2)^{\frac{t}{5}} = 3 \times 250 \Rightarrow (1,2)^{\frac{t}{5}} = 3$
Aplicando logaritmos, temos:
$\Rightarrow \log(1,2)^{\frac{t}{5}} = \log 3$
$\Rightarrow \dfrac{t}{5}\log\left(\dfrac{12}{10}\right) = \log 3$
$\Rightarrow \dfrac{t}{5}(\log 12 - \log 10) = \log 3$
$\Rightarrow \dfrac{t}{5}(2\log 2 + \log 3 - \log 10) = \log 3$
$\Rightarrow \dfrac{t}{5}(2 \times (0,3) + 0,48 - 1) = 0,48$
$\Rightarrow \dfrac{t}{5}(0,08) = 0,48 \Rightarrow t = 30 \text{ anos}$

**Resposta da questão 6:** [B]
Sendo $y(0) = 0,5$, temos
$a^{0-1} = 0,5 \Leftrightarrow a = 2.$
Assim, queremos calcular o valor de $t$ para o qual se tem $y(t) = 0,5 + 7,5 = 8$, ou seja, $2^{t-1} = 8 \Leftrightarrow t = 4$.

**Resposta da questão 7:** [B]
Segundo a análise feita, o único gráfico que possui concavidade apenas para cima, ou seja, aceleração positiva, e apresenta velocidade crescente de leitura das páginas é o da alternativa [B].

**Resposta da questão 8:** [B]
$Q(t) = 0,9 \cdot Q_0$
$0,9 \cdot Q_0 = Q_0 \cdot \left(1 - e^{\frac{-t}{2}}\right) \to e^{t/2} = 10 \to \ln 10 = \dfrac{t}{2} \to t = \ln(10)^2$

**Resposta da questão 9:** [E]
Seja $M: \mathbb{N} \to \mathbb{R}$ a função cuja lei é $M(t) = M_0 \cdot (0,6)^t$, em que $M(t)$ é a memória que resta no computador $t$ minutos após o início da infecção.
Após um dia, ou seja, 1440 minutos, da ativação do vírus, a memória íntegra será igual a
$M(1440) = M_0 \cdot 0,6^{1440} \cong 0.$
Portanto, após um dia, aproximadamente 100% da memória do computador terá sido destruída.

**Resposta da questão 10:** [E]
$\dfrac{18^n \cdot 4}{2 \cdot \left(6^n \cdot 3^n\right)} = \dfrac{18^n \cdot 4}{2 \cdot (6 \cdot 3)^n} = \dfrac{4}{2} = 2$

**Resposta da questão 11:** [C]
O maior produto possível para os dois números escolhidos será: $5^8 \cdot 4^7 \cdot \left(5^8 \cdot 4^7 - 1\right) = 5^{16} \cdot 4^{14} - 5^8 \cdot 4^7$
Portanto, o número de dígitos necessários será o número de algarismos de
$5^{16} \cdot 4^{14} = 5^{16} \cdot \left(2^2\right)^{14} = 5^{16} \cdot 2^{28} = (5 \cdot 2)^{16} \cdot 2^{12} = 4096 \cdot 10^{16}$, ou seja, um número com $4 + 16 = 20$ dígitos.

**Resposta da questão 12:** [B]
$43\,000\,000 = 43 \times 10^6 = 4,3 \times 10^7$
$0,00000005 = 5/100\,000\,000 = 5 \times 10^{-8}$

**Resposta da questão 13:** [E]
Tomando um quadro qualquer, e sendo $\zeta$ o número da célula central nesse quadro, é fácil ver que os números das outras duas células são $\zeta - 1$ e $\zeta + 1$. Portanto, se $\zeta = 2^{2013}$, então
$$\begin{aligned}(\zeta - 1)(\zeta + 1) &= \zeta^2 - 1 \\ &= (2^{2013})^2 - 1 \\ &= 2^{4026} - 1.\end{aligned}$$

**Resposta da questão 14:** [D]

Do gráfico, temos $(0, 10) \Leftrightarrow 10 = k \cdot 2^{a \cdot 0} \Leftrightarrow k = 10$

$(2, 20) \Leftrightarrow 20 = 10 \cdot 2^{a \cdot 2} \Leftrightarrow 2 = 2^{2a} \Leftrightarrow a = \frac{1}{2}.$

Logo, $N(t) = 10 \cdot 2^{\frac{t}{2}}$ e, portanto, se o modelo estiver correto, o aumento na quantidade de micro-organismos entre $t = 4$ e $t = 8$ horas deve ter sido de $N(8) - N(4) = 160 - 40 = 120.000.$

**Resposta da questão 15:** [B]

De acordo com as informações, vem $\frac{N_0}{4} = N_0 \cdot 2^{k \cdot 10} \Leftrightarrow 2^{10k} = 2^{-2} \Leftrightarrow k = -5^{-1}.$

**Resposta da questão 16:** [E]

Sejam $P_{0_A}, P_{0_B}$ e $P_{0_C}$, respectivamente, as populações iniciais das espécies $A, B$ e $C.$

De acordo com as informações do enunciado temos:

$P_A(t) = P_{0_A} \cdot (1{,}2)^t,$ $P_B(t) = P_{0_B} + 100 \cdot t$ e $P_C(t) = P_{0_C},$ em que $P_A(t),$ $P_B(t)$ e $P_C(t)$ indicam a população das espécies $A, B$ e $C$ após $t$ anos.

Portanto, como $P_A$ é uma função exponencial, $P_B$ é uma função afim e $P_C$ é uma função constante, segue que a alternativa correta é a letra (e).

**Resposta da questão 17:** [B]

$7782 = 6 + 6.36^n = \frac{7782 - 6}{6} \Leftrightarrow 36^n = 1296 \Leftrightarrow 36^n = 36^2 \Leftrightarrow n = 2$

**Resposta da questão 18:** [A]

$2^x - 1 = 6.\left(\frac{1}{2}\right)^x$

$2^x - 1 = \frac{6}{2^x}$

Para $2^x = y$, temos:

$y - 1 = \frac{6}{y}$

$y^2 - y - 6 = 0$

$y = -2$ ou $y = 3$

$2^x = 3$

$x = \log_2^3 = \frac{\log 3}{\log 2} = \frac{0{,}4}{0{,}3} = 1{,}333 \text{ ton} = 1333 \text{ kg}$

**Resposta da questão 19:** [D]

$P = 64000.\left(1 - 2^{-0{,}1t}\right)$

$P = 64000.\left(1 - 2^{-0{,}1t}\right) > 63000$

$\left(1 - 2^{-0{,}1t}\right) > \frac{63000}{64000} \rightarrow -2^{-0{,}1t} > -\frac{1}{64} \rightarrow 2^{-0{,}1t} < 2^{-6}$

$-0{,}1t < -6 \rightarrow t > 60$

**Resposta da questão 20:** [C]

Determinando $m_0 = c.a^{-k.0} \Leftrightarrow m_o = c$

Como em 10 anos $m_0$ foi reduzido para 0,2 $m_0$, temos:

$0{,}2.m_0 = m_0.a^{-10k}$

$a^{-10k} = \frac{1}{5}$

Em 10 anos:

$M(20) = m_0.a^{-20.k} = m_0.\left(a^{-10k}\right)^2 = m_0.\left(\frac{1}{5}\right)^2 = 0{,}04.m_0$

Correspondendo a 4% de $m_0$.