

1. A evolução da luz: as lâmpadas LED já substituem com grandes vantagens a velha invenção de Thomas Edison.

A tecnologia do LED é bem diferente das lâmpadas incandescentes e das fluorescentes. A lâmpada LED é fabricada com material semicondutor semelhante ao usado nos *chips* de computador. Quando percorrido por uma corrente elétrica, ele emite luz. O resultado é uma peça muito menor, que consome menos energia e tem uma durabilidade maior. Enquanto uma lâmpada comum tem vida útil de 1.000 horas e uma fluorescente de 10.000 horas, a LED rende entre 20.000 e 100.000 horas de uso ininterrupto.

Há um problema, contudo: a lâmpada LED ainda custa mais caro, apesar de seu preço cair pela metade a cada dois anos. Essa tecnologia não está se tornando apenas mais barata. Está também mais eficiente, iluminando mais com a mesma quantidade de energia.

Uma lâmpada incandescente converte em luz apenas 5% da energia elétrica que consome. As lâmpadas LED convertem até 40%. Essa diminuição no desperdício de energia traz benefícios evidentes ao meio ambiente.

A evolução da luz. *Veja*, 19 dez. 2007. Disponível em:
http://veja.abril.com.br/191207/p_118.shtml
Acesso em: 18 out. 2008.

Considerando que a lâmpada LED rende 100 mil horas, a escala de tempo que melhor reflete a duração dessa lâmpada é o:

- a) dia.
- b) ano.
- c) decênio.
- d) século.

2.

As tecnologias atuais, além de tornar os equipamentos eletroeletrônicos mais leves e práticos, têm contribuído para evitar desperdício de energia. Por exemplo, o ENIAC (Eletronic Numerical Integrator and Computer) foi o primeiro computador eletrônico digital e entrou em funcionamento em fevereiro de 1946. Sua memória permitia guardar apenas 200 bits, possuía milhares de válvulas e pesava 30 toneladas, ocupando um galpão imenso da Universidade da Pensilvânia - EUA. Consumia energia correspondente à de uma cidade pequena.

O ENIAC utilizava o sistema numérico decimal, o que acarretou grande complexidade ao projeto de construção do computador, problema posteriormente resolvido pelo matemático húngaro John Von Neumann, que idealizou a utilização de recursos do sistema numérico binário, simplificando o projeto e a construção dos novos computadores.

Os microprocessadores usam o sistema binário de numeração para tratamento de dados.

- No sistema binário, cada dígito (0 ou 1) denomina-se bit (binary digit).
- Bit é a unidade básica para armazenar dados na memória do computador.
- Cada sequência de 8 bits, chamada de byte (binary term), corresponde a um determinado caractere.
- Um kilobyte (Kb) corresponde a 2^{10} bytes.
- Um megabyte (Mb) corresponde a 2^{10} Kb.
- Um gigabyte (Gb) corresponde a 2^{10} Mb.
- Um terabyte (Tb) corresponde a 2^{10} Gb.

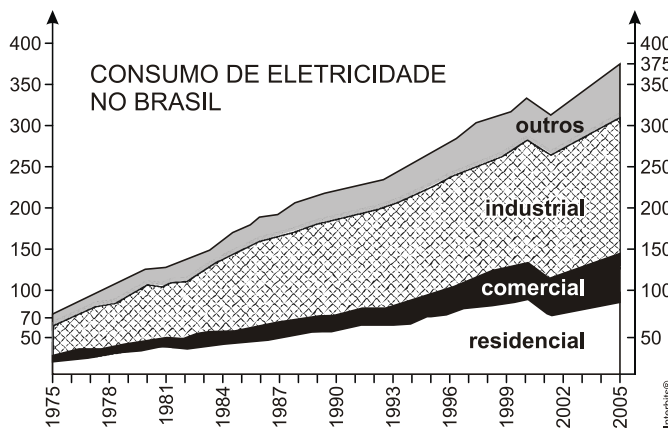
Atualmente, existem microcomputadores que permitem guardar 160 Gb de dados binários, isto é, são capazes de armazenar n caracteres. Nesse caso, o valor máximo de n é

- a) $160 \cdot 2^{20}$
- b) $160 \cdot 2^{30}$
- c) $160 \cdot 2^{40}$
- d) $160 \cdot 2^{50}$

3. No saguão de um teatro, há um lustre com 10 lâmpadas, todas de cores distintas entre si. Como medida de economia de energia elétrica, o gerente desse teatro estabeleceu que só deveriam ser acesas, simultaneamente, de 4 a 7 lâmpadas, de acordo com a necessidade. Nessas condições, de quantos modos distintos podem ser acesas as lâmpadas desse lustre?

- a) 664
- b) 792
- c) 852
- d) 912

4. 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.



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.

5. Segundo a Companhia de Distribuição de Energia Elétrica de um dado local, a tarifação de uma empresa que era cobrada segundo o gráfico da Figura 1 passou a ser cobrada segundo os valores constantes no gráfico da Figura 2. Nestas condições, se o valor anteriormente pago pela empresa era de R\$ 70.000,00, com relação a este valor antigo, o aumento percentual que a empresa terá de desembolsar a partir da nova tarifação, considerando que seu consumo permanecerá o mesmo, será

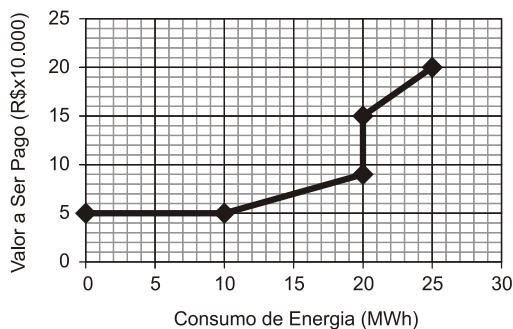


Figura 1. Valores da Tarifa Antiga

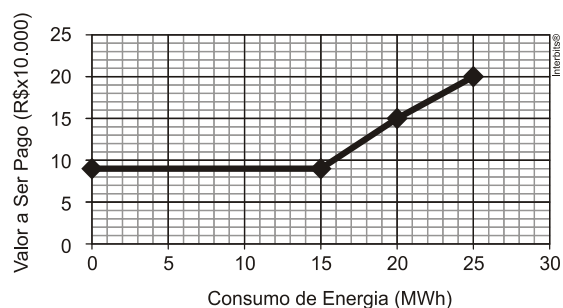


Figura 2. Valores da Tarifa Nova

- a) superior a 10%, mas estritamente inferior a 20%
- b) superior a 20%, mas estritamente inferior a 25%
- c) superior a 25%, mas estritamente inferior a 30%
- d) entre 30% e 35% (inclusive)

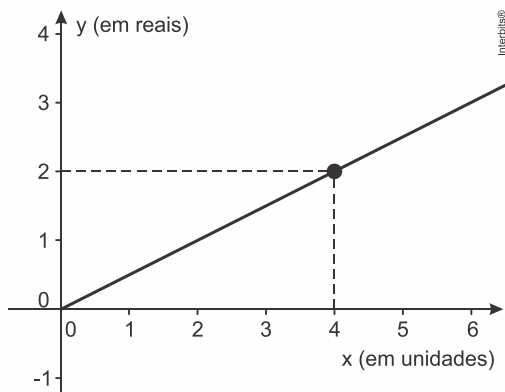
6. Uma bola de boliche de 2 kg foi arremessada em uma pista plana. A tabela abaixo registra a velocidade e a energia cinética da bola ao passar por três pontos dessa pista: A, B e C.

Pontos	Velocidade (m/s)	Energia cinética (J)
A	V_1	E_1
B	V_2	E_2
C	V_3	E_3

Se (E_1, E_2, E_3) é uma progressão geométrica de razão $\frac{1}{2}$, a razão da progressão geométrica (V_1, V_2, V_3) está indicada em:

- a) 1
- b) $\sqrt{2}$
- c) $\frac{\sqrt{2}}{2}$
- d) $\frac{1}{2}$

7. O gráfico abaixo apresenta informações sobre a relação entre a quantidade comprada (x) e o valor total pago (y) para um determinado produto que é comercializado para revendedores.



Um comerciante que pretende comprar 2.350 unidades desse produto para revender pagará, nessa compra, o valor total de:

- a) R\$ 4.700,00.
- b) R\$ 2.700,00.
- c) R\$ 3.175,00.
- d) R\$ 1.175,00.

8. Um motorista de táxi cobra, para cada corrida, uma taxa fixa de R\$5,00 e mais R\$2,00 por quilômetro rodado. O valor total arrecadado (R) num dia é função da quantidade total (x) de quilômetros percorridos e calculado por meio da função $R(x) = ax + b$, em que a é o preço cobrado por quilômetro e b , a soma de todas as taxas fixas recebidas no dia. Se, em um dia, o taxista realizou 10 corridas e arrecadou R\$410,00, então a média de quilômetros rodados por corrida, foi de

- a) 14
- b) 16
- c) 18
- d) 20

9. Os volumes de água V , medidos em litros, em dois reservatórios A e B, variam em função do tempo t , medido em minutos, de acordo com as seguintes relações:

$$V_A(t) = 200 + 3t \text{ e } V_B(t) = 5000 - 3t.$$

Determine o instante t em que os reservatórios estarão com o mesmo volume.

- a) $t = 500$ minutos
- b) $t = 600$ minutos
- c) $t = 700$ minutos
- d) $t = 800$ minutos

10. Sabe-se que o valor cobrado na conta de energia elétrica correspondente ao uso de cada eletrodoméstico é diretamente proporcional à potência utilizada pelo aparelho, medida em watts (W), e também ao tempo que esse aparelho permanece ligado durante o mês. Certo consumidor possui um chuveiro elétrico com potência máxima de 3.600 W e um televisor com potência máxima de 100 W. Em certo mês, a família do consumidor utilizou esse chuveiro elétrico durante um tempo total de 5 horas e esse televisor durante um tempo total de 60 horas, ambos em suas potências máximas.

Qual a razão entre o valor cobrado pelo uso do chuveiro e o valor cobrado pelo uso do televisor?

- a) 1:1.200
- b) 1:12
- c) 3:1
- d) 36:1

11. Suponha que a população de baixa renda no Brasil gastou 15,6% de seus rendimentos mensais com energia elétrica até o final de agosto de 2012, e, no mês seguinte, o governo concedeu uma redução de 20% no preço dessa energia. Se não houve variações na renda familiar dessa classe nesse período, então a nova porcentagem de gastos com a energia será de

- a) 13,25%.
- b) 12,48%.
- c) 4,40%.
- d) 3,12%.

12. Um comerciante vende um produto a R\$ 25,00. Ele tem um gasto mensal total de R\$ 6.000,00. A quantidade de produtos que ele deve vender por mês para ter um lucro mensal de 20% é

- a) 48
- b) 240
- c) 56
- d) 288

13. Em um dia de aula, faltaram 3 alunas e 2 alunos porque os cinco estavam gripados. Dos alunos e alunas que foram à aula, 2 meninos e 1 menina também estavam gripados. Dentre os meninos presentes à aula, a porcentagem dos que estavam gripados era 8% e, dentre as meninas, a porcentagem das que estavam gripadas era 5%. Nos dias em que a turma está completa, a porcentagem de meninos nessa turma é de

- a) 52%.
- b) 50%.

- c) 54%.
- d) 56%.

14. Numa pesquisa realizada com 300 alunos dos cursos subsequentes do campus Maria da Graça, observou-se que $\frac{1}{5}$ dos alunos atuam no mercado de trabalho em área diferente do curso escolhido, $\frac{3}{8}$ do restante não estão trabalhando e os demais trabalham na mesma área do curso escolhido.

Sorteando um destes alunos ao acaso, qual a probabilidade de ele estar trabalhando na mesma área do curso que escolheu?

- a) 0,5.
- b) 0,4.
- c) 0,2.
- d) 0,3.

15. Uma pequena indústria detectou falhas em seu maquinário que afetou a produção de algumas peças no tamanho e no peso. Para determinar o prejuízo decorrente dessas falhas, submeteu 180 peças produzidas a 2 testes. No teste de tamanho, 120 peças foram consideradas adequadas, enquanto, no teste de peso, 80 peças foram consideradas adequadas. Apenas 40 peças foram consideradas perfeitas, isto é, aprovadas em ambos os testes, e as peças reprovadas em ambos os testes foram descartadas.

Os resultados dos testes foram entregues a 4 alunos do curso de Energias Renováveis do CEFET-RJ para uma análise do fenômeno que afetou a produção. Cada aluno fez uma afirmação, conforme reproduzido a seguir:

Aldo: “Das peças aprovadas em pelo menos um teste, apenas 20% são perfeitas”.

Baldo: “O número de peças descartadas corresponde a 20% do número de peças aprovadas em pelo menos um teste”.

Caldo: “Exatamente 12% das peças submetidas aos testes são perfeitas”.

Daldo: “Aproximadamente 11% das peças submetidas aos testes foram descartadas”.

O aluno que fez a afirmação correta ganhou um estágio remunerado. O aluno que ganhou o estágio foi:

- a) Aldo
- b) Baldo
- c) Caldo
- d) Daldo

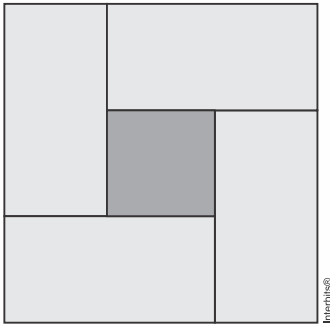
16. Certo trabalhador, mensalmente, gasta em média $\frac{2}{3}$ do seu salário com todas as despesas de seu lar e 10% do que resta com transporte, sobrando-lhe apenas R\$ 300,00. Qual é o seu salário?

- a) R\$ 900,00.
- b) R\$ 960,00.
- c) R\$ 1.000,00.
- d) R\$ 1.080,00.

17. Determine o valor de k na equação $x^2 - 12x + k = 0$, de modo que uma raiz seja o dobro da outra:

- a) 32.
- b) 18.
- c) 24.
- d) 28.

18. Nas salas de aula do CEFET-RJ serão colocados pisos conforme a figura a seguir:

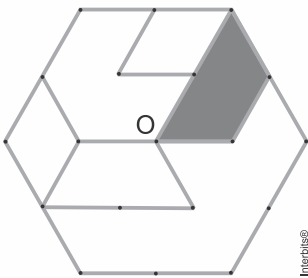


Cada piso é formado por quatro retângulos iguais de lados 10 cm e $(x + 10)$ cm, respectivamente, e um quadrado de lado igual a x cm.

Sabendo-se que a área de cada piso equivale a 900 cm^2 , o valor de x , em centímetros, é

- a) 10.
- b) 23.
- c) 24.
- d) 50.

19. A figura a seguir é um hexágono regular, com centro O , dividido em polígonos. Todos os polígonos são formados por segmentos paralelos aos lados do hexágono. Os segmentos que partem dos lados do hexágono partem dos respectivos pontos médios desses lados.



A fração do hexágono ocupada pelo trapézio sombreado é

- a) $\frac{1}{8}$.
- b) $\frac{1}{6}$.
- c) $\frac{3}{16}$.
- d) $\frac{2}{9}$.

20. Marcos planeja correr o percurso de 21 km. Fez então um plano de treinamento, que consistia em correr 1.000 m no primeiro dia e, a cada dia subsequente, percorreria a distância do dia anterior acrescida de 400 m. Sendo assim, Marcos irá atingir a distância diária de

21 km no:

- a) 54° dia
- b) 53° dia
- c) 52° dia
- d) 51° dia

Gabarito:

Resposta da questão 1:

[C]

1 ano = 365 dias = 365 · 24 horas = 8760 horas = 12,25 anos
Aproximadamente 1 decênio.

Resposta da questão 2:

[B]

Resposta da questão 3:

[B]

Resposta da questão 4:

[C]

Em 2005 – 1975 = 30 anos houve um aumento de 375 – 70 = 305 GWh no consumo de energia elétrica. Mantendo-se constante essa taxa de crescimento para os próximos 30 anos, em 2005 + 30 = 2035 o consumo deverá ser de aproximadamente 375 + 305 = 680 GWh.

Resposta da questão 5:

[C]

No gráfico 1, notamos que para o valor 7 teremos consumo igual a 15;
No gráfico 2, notamos que para o consumo 15 termos um valor de 9;
Logo, o valor será aumentado em 2. O que representa um aumento de aproximadamente 28,5% em relação ao 7.

Resposta da questão 6:

[C]

Sabendo que a energia cinética de um corpo de massa m e velocidade V é dada por $\frac{mV^2}{2}$, segue que:

$$E_1 = \frac{2V_1^2}{2} = V_1^2,$$

$$E_2 = \frac{2V_2^2}{2} = V_2^2$$

e

$$E_3 = \frac{2V_3^2}{2} = V_3^2.$$

Como (E_1, E_2, E_3) é uma PG de razão $\frac{1}{2}$, temos que:

$$E_2 = \frac{E_1}{2} = \frac{V_1^2}{2} \quad \text{e} \quad E_3 = \frac{E_2}{2} = \frac{V_1^2}{4}.$$

Assim,

$$V_2^2 = \frac{V_1^2}{2} \Rightarrow V_2 = \frac{\sqrt{2}V_1}{2}$$

e

$$V_3^2 = \frac{V_1^2}{4} \Rightarrow V_3 = \frac{V_1}{2}.$$

Em que:

$$\frac{V_3}{V_2} = \frac{V_2}{V_1} \Leftrightarrow \frac{\frac{V_1}{2}}{\frac{\sqrt{2}V_1}{2}} = \frac{\frac{\sqrt{2}V_1}{2}}{V_1} = \frac{\sqrt{2}}{2},$$

ou seja, (V_1, V_2, V_3) é uma PG de razão $\frac{\sqrt{2}}{2}$.

Resposta da questão 7:

[D]

Tem-se que $y = \frac{2}{4}x$, isto é, $y = \frac{1}{2}x$. Portanto, para $x = 2350$, vem

$$y = \frac{1}{2} \cdot 2350 = \text{R\$ } 1.175,00.$$

Resposta da questão 8:

[C]

Se em 10 corridas ele arrecadou R\$410,00, em média ele arrecadou 41 reais por corrida. Daí, temos $41 = 5 + 2x$, onde x é a quantidade de quilômetros rodados, em média, por corrida.

Resolvendo a equação $2x + 5 = 41$, temos $x = 18\text{km}$.

Resposta da questão 9:

[D]

Para obter tal instante basta igualar os dois volumes, logo:

$$V_A(t) = V_B(t) \Rightarrow 200 + 3t = 5000 - 3t \Rightarrow t = \frac{4800}{6} = 800 \text{ min.}$$

Resposta da questão 10:

[C]

Sendo V o valor cobrado na conta de energia elétrica, P a potência do aparelho e t o tempo que este permanece ligado, pode-se escrever, de acordo com o enunciado:

$$V = P \cdot t$$

$$V_{TV} = 100 \cdot 60 = 6000$$

$$V_{chuv} = 3600 \cdot 5 = 18000$$

$$\frac{V_{chuv}}{V_{TV}} = \frac{18000}{6000} = \frac{3}{1} \Rightarrow 3 : 1$$

Resposta da questão 11:

[B]

A nova porcentagem de gastos com a energia será de $0,8 \cdot 15,6\% = 12,48\%$.

Resposta da questão 12:

[D]

Supondo que o gasto mensal independe da quantidade vendida, x , temos

$$25 \cdot x = 1,2 \cdot 6000 \Leftrightarrow x = 288.$$

Resposta da questão 13:

[C]

Sejam x e y , respectivamente, o número de meninos e o número de meninas da turma. Tem-se que

$$\frac{2}{x-2} = 0,08 \Leftrightarrow x = 27$$

e

$$\frac{1}{y-3} = 0,05 \Leftrightarrow y = 23.$$

Portanto, a resposta é igual a

$$\frac{27}{27+23} \cdot 100\% = 54\%.$$

Resposta da questão 14:

[A]

Alunos que atuam no mercado de trabalho em área diferente do curso: $\frac{1}{5} \cdot 300 = 60$

Alunos que não estão trabalhando: $\frac{3}{8} \cdot (300 - 60) = 90$

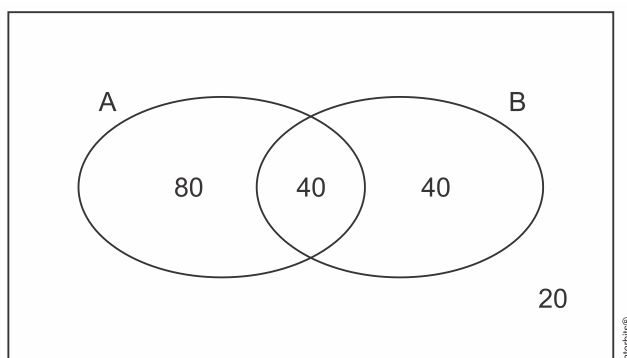
Portanto, a probabilidade de ele estar trabalhando na mesma área será de:

$$P = \frac{300 - 60 - 90}{300} = 0,5$$

Resposta da questão 15:

[D]

Sejam A o conjunto das peças reprovadas pelo tamanho e B o conjunto das peças reprovadas pelo peso. De acordo com o enunciado podemos estabelecer os seguintes diagramas:



[A] Falsa, pois 40 é 25% de 160.

[B] Falsa, pois 20% de 160 é 32.

[C] Falsa, pois 40 é aproximadamente 22% de 180.

[D] Verdadeira, pois 20 é aproximadamente 11% de 180.

Resposta da questão 16:

[C]

Tomando seu salário como S temos:

$$\left[S - \left(\frac{2}{3} S \right) \right] - \frac{1}{10} \left[S - \left(\frac{2}{3} S \right) \right] = 300$$

$$\left(\frac{30S - 20S}{30} \right) - \left(\frac{S}{10} + \frac{2S}{30} \right) = 300$$

$$\left(\frac{10S - 3S + 2S}{30} \right) = 300$$

$$9S = 9000$$

$$S = R\$1000,00$$

Resposta da questão 17:

[A]

Observando a equação $x^2 - 12x + k = 0$, temos que a soma de ambas as raízes de uma equação de segundo grau é $-\frac{b}{a}$, e, o produto $\frac{c}{a}$. Logo, temos que a soma das raízes é dada

por:

$$S = \frac{-b}{a} = \frac{-(-12)}{1} = 12$$

Como deseja-se que as raízes sejam uma o dobro da outra, temos que: $\begin{cases} x_1 = x \\ x_2 = 2x \end{cases}$

Daí, como a soma é igual a 12, temos:

$$x_1 + x_2 = 12$$

$$x + 2x = 3x = 12 \quad \Rightarrow \quad \begin{cases} x_1 = x \\ x_2 = 2x \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 4 \\ x_2 = 8 \end{cases}$$

$$x = 4$$

Com relação ao produto temos: $\frac{c}{a} = k \Rightarrow k = x_1 \cdot x_2 = 4 \cdot 8 = 32$.

Resposta da questão 18:

[A]

Calculando:

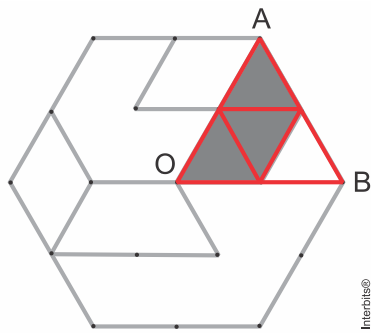
$$4 \cdot 10 \cdot (x + 10) + x^2 = 900 \Rightarrow 40x + 400 + x^2 = 900 \Rightarrow x^2 + 40x - 500 = 0$$

$$\Delta = 40^2 - 4 \cdot 1 \cdot -500 = 3600$$

$$x = \frac{-40 \pm \sqrt{3600}}{2 \cdot 1} \Rightarrow \begin{cases} x = -50 \text{ (não convém)} \\ \text{ou} \\ x = 10 \end{cases}$$

Resposta da questão 19:

[A]



Considerando que A seja a medida da área do hexágono, temos:

$\frac{A}{6}$ como sendo a área do $\triangle ODC$ e $\frac{3}{4} \cdot \frac{A}{6}$ como sendo a área do trapézio assinalado.

Portanto, a razão entre a área do trapézio e do hexágono é:

$$\frac{\frac{3}{4} \cdot \frac{A}{6}}{A} = \frac{1}{8}$$

Resposta da questão 20:

[D]

$$\left. \begin{array}{l} a_1 = 1000 \\ a_2 = 1400 \\ a_3 = 1800 \end{array} \right\} \Rightarrow PA \Rightarrow r = 400$$

$$a_n = 21000 = a_1 + (n-1) \cdot r \Rightarrow 21000 = 1000 + (n-1) \cdot 400 \Rightarrow 20400 = 400n \Rightarrow n = 51$$