

Lista de Exercícios

Progressões e Estatística (ENEM)

Prof. João Capri

1. (Enem) Contratos de vários serviços disponíveis na internet apresentam uma quantidade excessiva de informações. Isso faz com que o tempo necessário para a leitura desses contratos possa ser longo. O quadro apresenta uma amostra do tempo considerado necessário para a leitura completa do contrato de alguns serviços α digitais.

Tipo de serviço	Tempo necessário para a leitura completa do contrato (em minuto)
A	36
B	17
C	27
D	13
E	13
F	13

O tempo médio, em minuto, necessário para a leitura completa de um contrato de serviço dentre os listados no quadro é, com uma casa decimal, aproximadamente,
a) 13,0. b) 15,0. c) 19,8. d) 20,0. e) 23,3.

2. (Enem) Uma criança, utilizando um aplicativo, escreveu uma mensagem para enviar a um amigo. Essa mensagem foi escrita seguindo estas etapas:

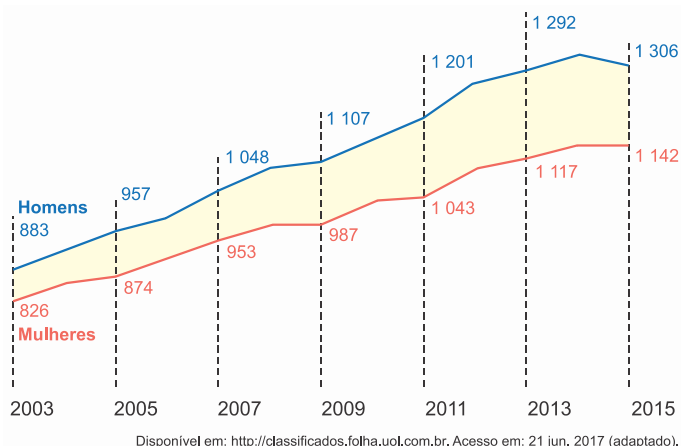
Etapas	Visor de escrita
1ª etapa: inseriu três figuras do tipo  no visor de escrita da mensagem;	
2ª etapa: copiou o que havia inserido anteriormente e colou (inseriu o que havia copiado) ao lado;	
3ª etapa: copiou o que tinha no visor na etapa e colou ao lado.	

A criança seguiu copiando e colando, em cada etapa, o que tinha no visor na etapa imediatamente anterior, até concluir a 20ª etapa. Em seguida, enviou a mensagem.

Qual foi o total de figuras contidas na mensagem enviada?

- a) 3×2^{19} b) 3×2^{20} c) 3×2^{21}
d) $3 \times 2^{20} - 1$ e) $3 \times 2^{20} - 3$

3. (Enem PPL) Apesar de a participação das mulheres no mercado de trabalho ter crescido ao longo dos anos, ainda existe uma grande diferença salarial entre homens e mulheres. Os dados do Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (Caged) apresentados no gráfico mostram a evolução da diferença salarial de contratação, com medições feitas de dois em dois anos.



De acordo com os dados fornecidos, qual valor mais se aproxima da diferença salarial média entre homens e mulheres nesse período?

- a) 121,7 b) 120,0 c) 110,5 d) 82,0 e) 65,5

4. (Enem PPL) Visando obter créditos de carbono, uma empresa, emissora de gases de efeito estufa, elabora um projeto de reflorestamento em uma área desmatada. De acordo com o projeto, no primeiro ano serão reflorestados 500 hectares. A partir daí, a cada ano, a área total reflorestada será aumentada em 50% em relação ao ano anterior.

A expressão algébrica que representa a área total reflorestada (A_n), em hectare, ao final de n anos é

- a) $A_n = 500 \cdot 0,5^{n-1}$ b) $A_n = 500 \cdot 1,5^{n-1}$
 c) $A_n = 500 + n \cdot 250$ d) $A_n = 500 \cdot (1 + 0,5^{n-1})$
 e) $A_n = 500 + (n-1) \cdot 250$

5. (Enem PPL) O automóvel é um bem que se desvaloriza muito rapidamente, quando comparado a outros bens. Após a venda, um automóvel novo já sofre uma grande desvalorização. O histórico de um automóvel novo, vendido por R\$ 30 000,00, apresenta os seguintes valores (V) de mercado, após decorridos os períodos indicados a seguir:

- ao final de um ano, R\$ 27.000,00;
- ao final de dois anos, R\$ 24.300,00;
- ao final de três anos, R\$ 21.870,00.

Esses preços seguiram um modelo exponencial que expressa V em função do número n de ano de uso, pela relação $V(n) = V_0 \cdot q^n$, em que V_0 é o valor inicial, q é o fator de desvalorização e n é o tempo, em ano, decorrido após a venda.

O valor, em milhar de real, com uma casa decimal, que mais se aproxima do valor de mercado desse carro, ao final de seis anos, é

- a) 13,7. b) 14,3. c) 14,6. d) 15,9. e) 17,7.

6. (Enem PPL) Um novo condomínio foi construído na Rua X. Alguns lotes já receberam numeração da prefeitura, enquanto outros apresentam apenas o sobrenome do seu proprietário. O servidor da prefeitura numerará os lotes que ainda não foram numerados. Para isso, ele observa o padrão da numeração já existente, conforme apresentado na figura, percebendo que, em cada lado da rua, as sequências das numerações formam progressões aritméticas, e, com isso, atribui um número ao lote da família Costa.

Costa	Pereira	139	Dias	183
Rua X				
84	106	Teixeira	Guimarães	172

O número atribuído ao lote da família Costa é

- a) 51. b) 73. c) 95. d) 117. e) 161.

7. (Enem PPL) Os integrantes de uma banda de rock realizaram um processo seletivo para contratar um novo vocalista. Foram pré-selecionados cinco cantores para a realização de três testes. As frequências, medidas em hertz, alcançadas nesses testes, por cada cantor foram:

- I: 380; 410; 470.
- II: 330; 350; 490.
- III: 420; 420; 390.
- IV: 407; 410; 404.
- V: 310; 380; 480.

Os integrantes da banda decidiram selecionar o cantor que apresentou a maior frequência média nos três testes.

O cantor selecionado foi o

- a) I. b) II. c) III. d) IV. e) V.

8. (Enem) Um tipo de semente necessita de bastante água nos dois primeiros meses após o plantio. Um produtor pretende estabelecer o melhor momento para o plantio desse tipo de semente, nos meses de outubro a março. Após consultar a previsão do índice mensal de precipitação de chuva (ImPC) da região onde ocorrerá o plantio, para o período chuvoso de 2020-2021, ele obteve os seguintes dados:

- outubro/2020: ImPC = 250 mm;
- novembro/2020: ImPC = 150 mm;
- dezembro/2020: ImPC = 200 mm;
- janeiro/2021: ImPC = 450 mm;
- fevereiro/2021: ImPC = 100 mm;
- março/2021: ImPC = 200 mm.

Com base nessas previsões, ele precisa escolher dois meses consecutivos em que a média mensal de precipitação seja a maior possível.

No início de qual desses meses o produtor deverá plantar esse tipo de semente?

- a) Outubro. b) Novembro. c) Dezembro.
d) Janeiro. e) Fevereiro.

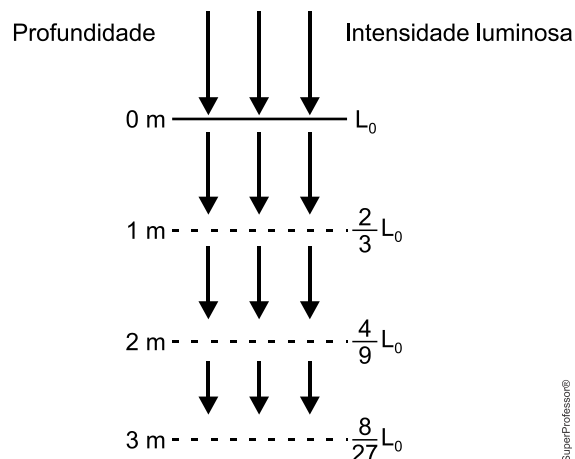
9. (Enem) Os 100 funcionários de uma empresa estão distribuídos em dois setores: Produção e Administração. Os funcionários de um mesmo setor recebem salários com valores iguais. O quadro apresenta a quantidade de funcionários por setor e seus respectivos salários.

Setor	Quantidade de funcionários	Salário (em real)
Produção	75	2.000,00
Administração	25	7.000,00

A média dos salários dos 100 funcionários dessa empresa, em real, é

- a) 2.000,00. b) 2.500,00. c) 3.250,00.
d) 4.500,00. e) 9.000,00.

10. (Enem) O esquema mostra como a intensidade luminosa decresce com o aumento da profundidade em um rio, sendo L_0 a intensidade na sua superfície.

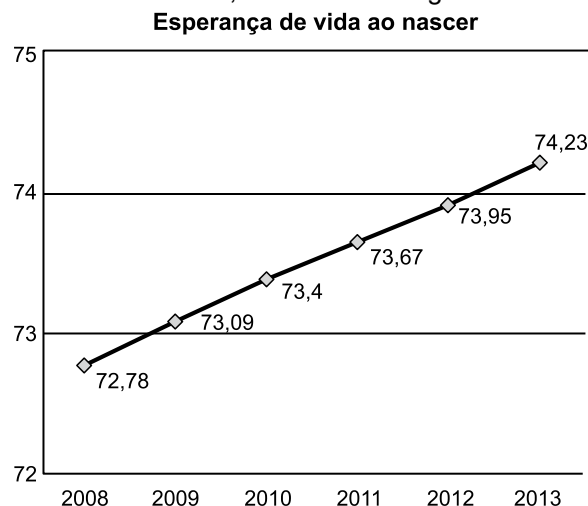


Considere que a intensidade luminosa diminui, a cada metro acrescido na profundidade, segundo o mesmo padrão do esquema.

A intensidade luminosa correspondente à profundidade de 6 m é igual a

- a) $\frac{1}{9} L_0$ b) $\frac{16}{27} L_0$ c) $\frac{32}{243} L_0$
d) $\frac{64}{729} L_0$ e) $\frac{128}{2187} L_0$

11. (Enem) A esperança de vida ao nascer é o número médio de anos que um indivíduo tende a viver a partir de seu nascimento, considerando dados da população. No Brasil, esse número vem aumentando consideravelmente, como mostra o gráfico.



Disponível em: <http://cod.ibge.gov.br>. Acesso em: 6 mar. 2014 (adaptado).

Pode-se observar que a esperança de vida ao nascer em 2012 foi exatamente a média das registradas nos anos de 2011 e 2013. Suponha que esse fato também ocorreu com a esperança de vida ao nascer em 2013, em relação às esperanças de vida de 2012 e de 2014.

Caso a suposição feita tenha sido confirmada, a esperança de vida ao nascer no Brasil no ano de 2014 terá sido, em ano, igual a

- a) 74,23. b) 74,51. c) 75,07. d) 75,23. e) 78,49.

12. (Enem) Em uma universidade, atuam professores que estão enquadrados funcionalmente pela sua maior titulação: mestre ou doutor. Nela há, atualmente, 60 mestres e 40 doutores. Os salários mensais dos professores mestres e dos doutores são, respectivamente, R\$ 8.000,00 e R\$ 12.000,00.

A diretoria da instituição pretende proporcionar um aumento salarial diferenciado para o ano seguinte, de tal forma que o salário médio mensal dos professores dessa instituição não ultrapasse R\$ 12.240,00. A universidade já estabeleceu que o aumento salarial será de 25% para os mestres e precisa ainda definir o percentual de reajuste para os doutores.

Mantido o número atual de professores com suas atuais titulações, o aumento salarial, em porcentagem, a ser concedido aos doutores deverá ser de, no máximo,

a) 14,4. b) 20,7. c) 22,0. d) 30,0. e) 37,5.

13. (Enem) Foram convidadas 32 equipes para um torneio de futebol, que foram divididas em 8 grupos com 4 equipes, sendo que, dentro de um grupo, cada equipe disputa uma única partida contra cada uma das demais equipes de seu grupo. A primeira e a segunda colocadas de cada grupo seguem para realizar as 8 partidas da próxima fase do torneio, chamada oitavas de final. Os vencedores das partidas das oitavas de final seguem para jogar as 4 partidas das quartas de final. Os vencedores das quartas de final disputam as 2 partidas das semifinais, e os vencedores avançam para a grande final, que define a campeã do torneio. Pelas regras do torneio, cada equipe deve ter um período de descanso de, no mínimo, 3 dias entre dois jogos por ela disputados, ou seja, se um time disputar uma partida, por exemplo, num domingo, só poderá disputar a partida seguinte a partir da quinta-feira da mesma semana.

O número mínimo de dias necessários para a realização desse torneio é

a) 22. b) 25. c) 28. d) 48. e) 64.

14. (Enem PPL) As bactérias são microrganismos formados por uma única célula. Elas estão presentes em praticamente todos os meios: no ar, na água, no solo ou no interior de outros seres vivos. A forma de reprodução mais comum das bactérias é a assexuada por bipartição. Nesse processo, cada uma delas tem seu DNA duplicado e, posteriormente, se divide em duas células bacterianas.

De modo geral, em condições favoráveis, esse processo de bipartição se conclui a cada 20 minutos. Considere que, no instante $t = 0$, há uma quantidade N_0 de bactérias em um meio favorável à sua reprodução, de modo que nele só se reproduzem por bipartição.

A sequência formada pela quantidade de bactérias nesse meio nos instantes 0, 20, 40, 60, 80 e 100 minutos é

- a) $N_0, N_0^2, N_0^3, N_0^4, N_0^5, N_0^6$
- b) $N_0, N_0^2, N_0^4, N_0^8, N_0^{16}, N_0^{32}$
- c) $N_0, 2N_0, 3N_0, 4N_0, 5N_0, 6N_0$
- d) $N_0, 2N_0, 4N_0, 8N_0, 16N_0, 32N_0$
- e) $N_0, 3N_0, 7N_0, 15N_0, 31N_0, 63N_0$

15. (Enem PPL) Uma empresa tem cinco setores, cada um com quatro funcionários, sendo que cada funcionário de um setor tem um cargo diferente. O quadro apresenta os salários, em real, dos funcionários de cada um desses setores, por cargo.

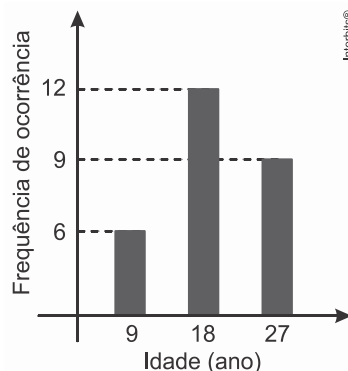
Setor	Salário para o cargo 1 (R\$)	Salário para o cargo 2 (R\$)	Salário para o cargo 3 (R\$)	Salário para o cargo 4 (R\$)
I	1.550,00	1.140,00	1.140,00	1.150,00
II	1.100,00	1.100,00	1.520,00	1.200,00
III	1.050,00	1.050,00	1.600,00	2.000,00
IV	1.300,00	1.160,00	1.280,00	1.280,00
V	1.250,00	1.300,00	1.300,00	1.150,00

A empresa pretende incentivar a qualificação profissional, oferecendo cursos gratuitos para os funcionários de todos os cinco setores. Entretanto, o primeiro curso será oferecido aos funcionários do setor que apresenta a menor média salarial por cargo.

O primeiro curso será oferecido aos funcionários do setor

a) I. b) II. c) III. d) IV. e) V.

16. (Enem) Uma pessoa realizou uma pesquisa com alguns alunos de uma escola, coletando suas idades, e organizou esses dados no gráfico.



Qual é a média das idades, em ano, desses alunos?

a) 9 b) 12 c) 18 d) 19 e) 27

Gabarito:

Resposta da questão 1:

[C]

Calculando a média dos tempos, obtemos:

$$M = \frac{36 + 17 + 27 + 13 + 13 + 13}{6}$$

$$\therefore M \cong 19,8 \text{ min}$$

Resposta da questão 2:

[A]

A sequência descrita é uma progressão geométrica de primeiro termo igual a 3 e razão 2. Sendo assim, o seu vigésimo termo é igual a:

$$a_n = a_1 \cdot q^{n-1}$$

$$a_{20} = 3 \cdot 2^{20-1}$$

$$a_{20} = 3 \cdot 2^{19}$$

Resposta da questão 3:

[A]

Diferença salarial para cada ano do gráfico:

Ano	Diferença salarial
2003	$883 - 826 = 57$
2005	$957 - 874 = 83$
2007	$1048 - 953 = 95$
2009	$1107 - 987 = 120$
2011	$1201 - 1043 = 158$
2013	$1292 - 1117 = 175$
2015	$1306 - 1142 = 164$

Sendo assim, a diferença salarial média no período analisado foi de aproximadamente:

$$\frac{57 + 83 + 95 + 120 + 158 + 175 + 164}{7} \cong 121,7$$

Resposta da questão 4:

[B]

A cada aumento de 50%, a área reflorestada fica multiplicada por um fator de $1 + 0,5 = 1,5$. Logo, ao final de n anos, a expressão algébrica para a área total reflorestada é dada por:

$$A_n = 500 \cdot 1,5^{n-1}$$

Resposta da questão 5:

[D]

Os decréscimos anuais obedecem a razão de:

$$\frac{21870}{24300} = \frac{24300}{27000} = 0,9$$

Sendo assim, ao final de seis anos, o valor de mercado do carro será de:

$$V(6) = 27000 \cdot 0,9^5 = 15943,23$$

Ou seja, de aproximadamente R\$ 15,9 mil.

Resposta da questão 6:

[C]

Número atribuído ao lote da família Dias:

$$D = \frac{139 + 183}{2} = 161$$

Razão da PA da rua de cima:

$$r = 161 - 139 = 22$$

Sendo assim, o número atribuído ao lote da família Costa é:

$$C = 139 - 2 \cdot 22 = 95$$

Resposta da questão 7:

[A]

Frequência média de cada cantor:

$$f_I = \frac{380 + 410 + 470}{3} \Rightarrow f_I = 420 \text{ Hz}$$

$$f_{II} = \frac{330 + 350 + 490}{3} \Rightarrow f_{II} = 390 \text{ Hz}$$

$$f_{III} = \frac{420 + 420 + 390}{3} \Rightarrow f_{III} = 410 \text{ Hz}$$

$$f_{IV} = \frac{407 + 410 + 404}{3} \Rightarrow f_{IV} = 407 \text{ Hz}$$

$$f_V = \frac{310 + 380 + 480}{3} \Rightarrow f_V = 390 \text{ Hz}$$

Portanto, o candidato selecionado foi o [I].

Resposta da questão 8:

[C]

Médias (em mm de precipitação) de dois meses consecutivos:

$$M_{\text{out}/2020 \rightarrow \text{nov}/2020} = \frac{250 + 150}{2} = 200$$

$$M_{\text{nov}/2020 \rightarrow \text{dez}/2020} = \frac{150 + 200}{2} = 175$$

$$M_{\text{dez}/2020 \rightarrow \text{jan}/2021} = \frac{200 + 450}{2} = 325$$

$$M_{\text{jan}/2021 \rightarrow \text{fev}/2021} = \frac{450 + 100}{2} = 275$$

$$M_{\text{fev}/2021 \rightarrow \text{mar}/2021} = \frac{100 + 200}{2} = 150$$

Portanto, o produtor deverá plantar as sementes em dezembro.

Resposta da questão 9:

[C]

A média (em reais) dos salários é dada por:

$$M = \frac{75 \cdot 2.000,00 + 25 \cdot 7.000,00}{100}$$

$$M = \frac{325.000,00}{100}$$

$$\therefore M = 3.250,00$$

Resposta da questão 10:

[D]

A sequência de intensidades luminosas corresponde a

uma progressão geométrica de razão $\frac{2}{3}$. Sendo

assim, a intensidade luminosa correspondente à profundidade de 6 m (sétimo termo da PG) é igual a:

$$a_n = a_1 \cdot q^{n-1}$$

$$a_7 = L_0 \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^{7-1}$$

$$\therefore a_7 = \frac{64}{729} L_0$$

Resposta da questão 11:

[B]

Se x é a esperança de vida em 2014, então

$$\frac{x + 73,95}{2} = 74,23 \Leftrightarrow x = 74,51.$$

Resposta da questão 12:

[D]

Seja r o fator de aumento do salário dos doutores.

Se o aumento percentual concedido aos mestres será

de 25%, então o fator de aumento para esses

professores será de $1 + 0,25 = 1,25$.

Portanto, temos

$$\frac{60 \cdot 8000 \cdot 1,25 + 40 \cdot 12000 \cdot r}{60 + 40} \leq 12240 \Leftrightarrow 75 + 60r \leq 153$$

$$\Leftrightarrow r \leq 1,3.$$

A resposta é $1,3 - 1 = 0,3 = 30\%$.

Resposta da questão 13:

[B]

Serão disputadas 7 partidas em 7 dias. Ademais,

haverá, no mínimo, $6 \cdot 3 = 18$ dias de descanso. Logo,

o número mínimo de dias necessários para a

realização desse torneio é $7 + 18 = 25$.

Resposta da questão 14:

[D]

O número de bactérias cresce segundo uma

progressão geométrica de primeiro termo N_0 e razão

2. Portanto, segue que a resposta é

$N_0, 2N_0, 4N_0, 8N_0, 16N_0, 32N_0$.

Resposta da questão 15:

[B]

O setor que apresenta a menor média é aquele que apresenta a menor soma dos salários.

Se S_i é a soma dos salários do setor i , então

$$S_I = 1550 + 1140 + 1140 + 1150 = 4980$$

$$S_{II} = 1100 + 1100 + 1520 + 1200 = 4920$$

$$S_{III} = 1050 + 1050 + 1600 + 2000 = 5700$$

$$S_{IV} = 1300 + 1160 + 1280 + 1280 = 5020$$

e

$$S_V = 1250 + 1300 + 1300 + 1150 = 5000.$$

A resposta é setor II.

Resposta da questão 16:

[D]

A resposta é

$$\frac{6 \cdot 9 + 12 \cdot 18 + 9 \cdot 27}{6 + 9 + 12} = 19.$$