

Revisão II

Nesta segunda parte da revisão, vamos voltar a falar de progressões, funções, juros e prestações. Tente fazer nossos problemas e tenha à mão uma calculadora, para conferir as contas.

Introdução

EXEMPLO 1

Para alugar um automóvel, João consultou três agências, e as tarifas cobradas por um dia foram as seguintes:

Agência A: R\$ 80,00, independentemente da quilometragem.

Agência B: R\$ 50,00 mais R\$ 0,20 por quilômetro rodado.

Agência C: R\$ 45,00 mais R\$ 0,25 por quilômetro rodado.

Nossa aula

Determinar, em função da quilometragem, qual agência oferece melhor preço para um dia de aluguel.

Sugestão: Considerando x , o número de quilômetros rodados e y o valor pago pelo aluguel do automóvel, determine a função que relaciona essas variáveis para cada uma das agências.

Solução:

Sejam:

| | |
|-------|-------------------------------|
| $x =$ | número de quilômetros rodados |
| $y =$ | preço a pagar |

Para a agência A, temos $y = 80$. O preço a pagar não depende da quilometragem e esta é a função constante. Para a agência B, temos $y = 50 + 0,20 \cdot x$, e para a agência C, $y = 45 + 0,25 \cdot x$.

Considerando inicialmente apenas as funções B e C, vamos ver para que valor de x elas são iguais.

AULA
69

$$B \text{ @ } y = 0,20x + 50$$

$$C \text{ @ } y = 0,25x + 45$$

$$0,25x + 45 = 0,20x + 50$$

$$0,25x - 0,20x = 50 - 45$$

$$0,05x = 5$$

$$x = \frac{5}{0,05}$$

$$x = 100$$

Portanto, para um percurso de 100 km, o preço a pagar nas agências B e C será o mesmo: R\$ 70,00. Vamos agora verificar para qual quilometragem os preços cobrados por A e B são iguais.

$$A \text{ @ } y = 80$$

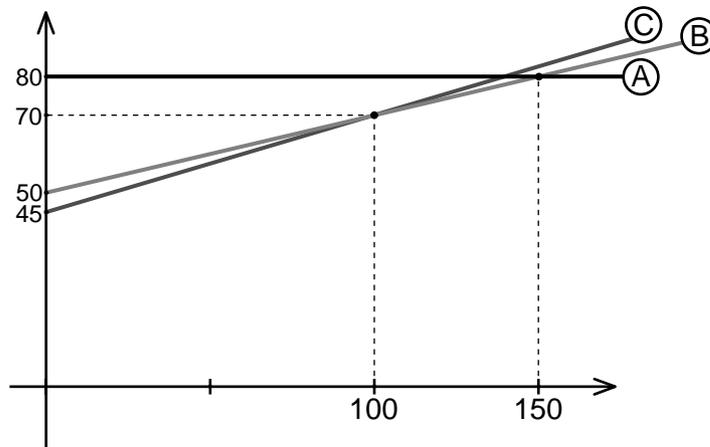
$$B \text{ @ } y = 0,20x + 50$$

$$0,20x + 50 = 80$$

$$0,20x = 30$$

$$x = \frac{30}{0,20} = 150$$

Portanto, para um percurso de 150 km, o preço a pagar nas agências A e B será o mesmo: R\$ 80,00. Já temos, então, informações suficientes para traçar os gráficos das funções.



A observação desses gráficos nos leva às seguintes conclusões: considerando apenas um dia de aluguel, para quilometragens menores que 100 km, a agência C oferece preço mais baixo. Para quilometragens entre 100 e 150 km deve-se preferir a agência B e, para quilometragens acima de 150 km, a agência A é mais vantajosa.

EXEMPLO 2

No dia 20 de junho, Pedro deseja abrir uma caderneta de poupança e fazer um depósito para que, em 20 de dezembro, tenha o suficiente para comprar uma televisão. Se a televisão que ele deseja custa R\$ 560,00, se os preços não mudarem e se a poupança render 3% ao mês, de quanto deve ser o depósito inicial de Pedro?

Solução:

Vamos chamar de x o depósito de Pedro, no dia 20 de junho. Até 20 de dezembro, são 6 meses.

No dia 20 de julho, Pedro terá na poupança $x + 3\%$ de x .

$$x + 3\% \text{ de } x = x + 0,03x = x \cdot 1,03$$

Assim, os saldos da poupança, a cada dia 20, formarão uma **progressão geométrica** cujo primeiro termo é $a_1 = x$ e cuja razão é $q = 1,03$. O saldo, em dezembro, será o 7º termo dessa progressão. Vamos, então, recordar a fórmula do termo geral da PG que aprendemos na Aula 35.

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

O saldo em 20 de dezembro será:

$$a_7 = x \cdot 1,03^6$$

Para calcular $1,03^6$, vamos recordar o uso da máquina de calcular. Digite as teclas na seqüência abaixo:

$$\boxed{1} \cdot \boxed{0} \boxed{3} \times \boxed{=} \boxed{=} \boxed{=} \boxed{=} \boxed{=} \boxed{=} \rightarrow \text{visor } \boxed{1,194}$$

Portanto, o saldo em 20 de dezembro será $x \cdot 1,194$ que deve ser igual a 560. Logo:

$$x \cdot 1,194 = 560$$

$$x = \frac{560}{1,194} = 469,01$$

Concluimos, então, que se Pedro fizer em 20 de junho um depósito na poupança de R\$ 469,01, ele terá, em 20 de dezembro, os R\$ 560,00 de que necessita para comprar a televisão.

EXEMPLO 3

Márcio resolveu fazer uma poupança programada e passou a depositar, na caderneta, R\$ 100,00 todo primeiro dia de cada mês. Quanto ele terá acumulado logo depois do 20º depósito? Considere que a caderneta de poupança rende 3% ao mês.

Sugestão: Para aumentar uma quantia em 3%, multiplicamos essa quantia por 1,03, como vimos no exemplo anterior. Depois do 20º depósito, repare que o primeiro depósito terá sofrido 19 aumentos; o segundo terá sofrido 18 aumentos, e assim por diante.

Solução:

O 1º depósito sofrerá 19 aumentos de 3%. Cada aumento de 3%, corresponde a uma multiplicação por 1,03. Portanto, o 1º depósito de R\$ 100,00, valerá no final de cada período $100 \cdot 1,03^{19}$.

O 2º depósito de R\$ 100,00, sofrerá 18 aumentos de 3%. Logo, no final do período, ele estará valendo $100 \cdot 1,03^{18}$. O raciocínio continua da mesma forma. O penúltimo depósito sofrerá apenas uma correção de 3%, passando a valer $100 \cdot 1,03$ e, o último depósito, não sofrerá aumento nenhum.

O saldo na caderneta, após o 20º depósito, será então a soma:

$$S = 100 \cdot 1,03^{19} + 100 \cdot 1,03^{18} + \dots + 100 \cdot 1,03^2 + 100 \cdot 1,03 + 100$$

Vamos colocar o valor 100 em evidência e escrever os termos de dentro do parênteses na ordem contrária.

$$S = 100 (1,03^{19} + 1,03^{18} + \dots + 1,03^2 + 1,03 + 1)$$

$$S = 100 (1 + 1,03 + 1,03^2 + \dots + 1,03^{18} + 1,03^{19})$$

Os termos de dentro do parênteses formam uma **progressão geométrica**, cujo primeiro termo é $a_1 = 1$ e, cuja razão é $q = 1,03$. Vamos recordar, agora, a fórmula da soma dos termos da PG que aprendemos na Aula 36.

$$\text{Soma dos termos da PG} = \frac{a_1 q^n - 1q}{q - 1}$$

Assim, como a nossa progressão tem 20 termos, vamos aplicar a fórmula acima substituindo a_1 por 1, q por 1,03 e n por 20. O saldo na caderneta será então:

$$S = 100 \times \frac{1,03^{20} - 1q}{1,03 - 1}$$

Calculando $1,03^{20}$, na máquina, de forma semelhante à que fizemos no exemplo anterior, obtemos 1,8061 para essa potência. Então:

$$S = \frac{100(1,8061 - 1q)}{0,03} = \frac{100 \cdot 0,8061}{0,03} = 2687$$

Concluimos, então, que Márcio terá acumulado na poupança, após o 20º depósito, a quantia de R\$ 2.687,00.

EXEMPLO 4

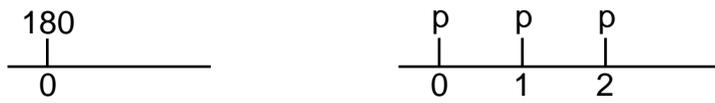
Na loja de Cida, as freguesas gostam de fazer crediário. Cida cobra juros de 10% ao mês e precisa saber calcular corretamente as prestações.

Uma freguesa fez uma compra de R\$ 180,00 e pediu para pagar em três parcelas iguais. Uma no ato da compra e as outras duas em 30 e 60 dias. Qual deve ser o valor das parcelas?

Solução:

Vamos utilizar a técnica que aprendemos na Aula 38.

O pagamento à vista de R\$ 180,00 deve ser equivalente ao pagamento de três parcelas iguais a p , onde estarão sendo cobrados juros de 10% ao mês.



Vamos referir os pagamentos à época 0. No caso do crediário, temos uma parcela na época 0; outra na época 1 e outra na época 2. Portanto, uma das parcelas deve ser dividida por $(1 + i)$ para retroceder um mês, a outra deve ser dividida por $(1 + i)^2$ para retroceder dois meses. Como $i = 10\% = 0,1$ temos:

$$180 = p + \frac{p}{1 + 0,1} + \frac{p}{1 + 0,1^2} \quad \text{ou}$$

$$180 = p + \frac{p}{1,1} + \frac{p}{1,1^2}$$

Multiplicando tudo por $1,1^2$ temos:

$$180 \cdot 1,1^2 = p \cdot 1,1^2 + p \cdot 1,1 + p$$

$$180 \cdot 1,21 = p (1,21 + 1,1 + 1)$$

$$217,8 = p \cdot 3,31$$

$$p = \frac{217,8}{3,31} = 65,80$$

Logo, se a freguesa vai pagar a compra de R\$ 180,00 em três parcelas iguais com juros de 10%, cada parcela será de R\$ 65,80.