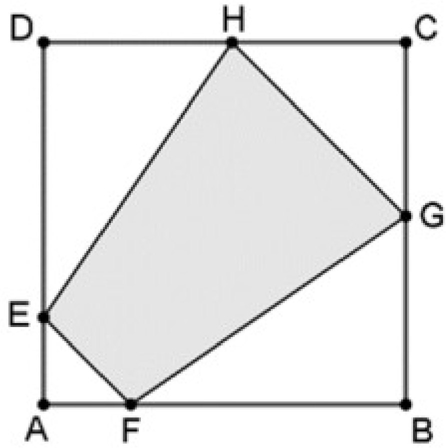
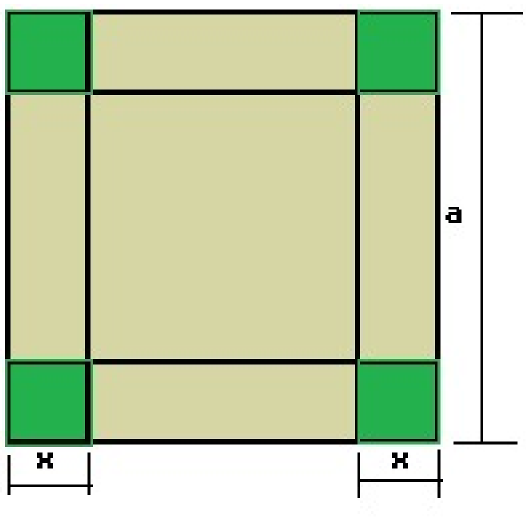
INSTITUTO FEDERAL Espírito Santo Campus Cariacica	**INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO** **Campus Cariacica**	
	Disciplina: Meta-Heurística	
	Professor(a): Vitor Amorim	
	Discente: Thamyris Marchiori Faria	**Matrícula:** 20201enpro0087
	Curso: Engenharia de Produção	**Semestre:** 8
	Lista 1: Questões dia 23/08	

1. (FAMENA 2022) A figura a seguir mostra um quadrado ABCD de lado 1, os pontos E, F, G, H pertencentes aos lados DA, AB, BC, CD, respectivamente, e o polígono EFGH. Sabe-se que CG = CH = 2AE = 2AF. O valor máximo da área do polígono EFGH é de:



a) $\frac{1}{2}$ b) $\frac{2}{3}$ c) $\frac{3}{4}$ d) $\frac{3}{5}$ e) $\frac{5}{8}$

2. Na figura, em anexo, vemos um papelão quadrado com 12100 cm^2 de área, que deve ser transformado em uma caixa sem tampa. Determinar a medida x do lado de cada quadrado que será retirado nos quatro cantos do papelão, a fim de se maximizar volume:



Gabarito

Questão 1:

Primeiramente, ao analisar o enunciado e a figura, é possível atribuir o valor de x para o segmentos AE e AF, e o valor de 2x para CG e CH. E como os lados do quadrado ABCD = 1, temos que:

DH + CH = 1 -> DH + 2x = 1 -> DH = 1-2x

CG + GB = 1 -> GB + 2x = 1 -> GB = 1-2x

AF + FB = 1 -> FB + x = 1 -> FB = 1-x

AE + ED = 1 -> ED + x = 1 -> ED = 1-x

Com isso, obtivemos as medidas de todos os segmentos.

Agora, precisamos maximizar a área A(x) do quadrilátero EFGH. Lembrando que o lado do quadrado ABCD é 1, podemos que afirmar que sua área também é 1. Além disso, temos que a área A(x) = Área ABCD - Área EDH - Área BFG - Área CGH - Área AEF = 1 - Área EDH - Área BFG - Área CGH - Área AEF. Portanto, seguem os cálculos para encontrar as áreas EDH, BFG, CGH e AEF:

EDH = $\frac{(1-2x)*(1-x)}{2} = \frac{2x^2-3x+1}{2}$

BFG = $\frac{(1-2x)*(1-x)}{2} = \frac{2x^2-3x+1}{2}$

CGH = $\frac{(2x)*(2x)}{2} = 2x^2$

AEF = $\frac{(x)*(x)}{2} = \frac{x^2}{2}$

Portanto: A(x) = 1 - (2 * $\frac{2x^2-3x+1}{2}$) - $2x^2$ - $\frac{x^2}{2}$ -> A(x) = - $\frac{9x^2}{2}$ + 3x

Agora, para maximizar a função de segundo grau, precisamos entender que se trata de uma parábola com concavidade voltada para baixo, visto que o termo elevado ao quadrado acompanha um sinal negativo (a = -9/2). Dessa forma, o ponto de máximo será logo em cima de seu vértice, e pode ser calculado ao encontrar o Yv da função. Seguem os cálculos:

1. Yv = $\frac{-delta}{4a}$
2. delta = b^2 - 4ac -> 3^2 - 4*$\frac{9}{2}$*c -> delta = 9
3. Yv = $\frac{-9}{4*\frac{-9}{2}} = \frac{1}{2}$

Portanto, o gabarito é a letra A.

Questão 2:

Primeiramente, ao analisar o enunciado e a pergunta, podemos encontrar o valor do lado: a = $\sqrt{12100}$ cm² = 110 cm. Dessa forma, temos que:

- o lado L da base da caixa é: L = 110 - 2x
- a altura da caixa é: h = x
- 110-2x > 0 : x < 55 (portanto 0<x<55)

Portanto, o volume da caixa de papelão é dado por: V = L*L*h -> V = $(110-2x)^2 * x$ -> V = $4x^3 - 440x^2 + 12100x$

Agora, precisamos encontrar a derivada V'(x) dessa função e igualar a 0 para achar o x' e x". Portanto, temos: V'(x) = $12x^2 - 880x + 12100 = 0$

x' = $\frac{55}{3}$ e x"= 55

Não é possível optar pelo x", já que o lado da base L = 110-2x. Se x = 55, L = 110-(2*55) = 0, tornando o problema inviável. Dessa forma, a medida x do lado deve ser de $\frac{55}{3}$ cm, obtendo um volume V = 98592,59 cm³.