Questão **1**

Incorreto

Atingiu 0,00 de 2,00

Encontre todos os máximos locais, mínimos locais ou pontos de sela da função $f(x, y) = 4xy - x^4 - y^4$.

Escolha uma opção:

- a. $f(0,0)$, mínimo local; $f(1,1) = 2$, ponto de sela, $f(-1,-1) = 2$, ponto de sela.
- b. $f(0,0)$, pontos de sela; $f(1,1) = 2$, ponto de máximo, $f(-1,-1) = 2$, máximos de máximo.
- c. $f(0,0)$, mínimo local; $f(1,1) = 2$, ponto de sela, $f(-1,-1) = 2$, máximos de máximo.
- d. $f(0,0)$, mínimo local; $f(1,1) = 2$, ponto de máximo, $f(-1,-1) = 2$, máximos de máximo.
- e. $f(0,0)$, mínimo local; $f(1,1) = 2$, ponto de sela, $f(-1,-1) = 2$, máximos de mínimo. ✖

Sua resposta está incorreta.

Solução: Primeiro calculamos a derivada da função em relação a x, depois em relação a y.

$f_x(x, y) = 4y - 4x^3$ e $f_y(x, y) = 4x - 4y^3$

Agora igualamos as derivadas a zero e resolvemos o sistema para encontrar o valor de x e y.

$4y - 4x^3 = 0$

$4x - 4y^3 = 0$, assim descobrimos que pode assumir três valores $x = 0$ com $y = 0$, $x = 1$ com $y = 1$, $x = -1$ com $y = -1$.

A partir dai calculamos a segunda derivada em relação a x e depois em relação a y, e calculamos a derivada da função em relação a xy.

$f_{xx}(0,0) = 0 \;\; f_{yy}(0,0) = 0 \;\; f_{xy}(0,0) = 4$

Após descobrir esses valores, substituímos na equação $H = f_{xx} * f_{yy} - f_{xy}^2$, assim descobrimos que $H = -16 < 0$, sendo um ponto de sela.

$f_{xx}(1,1) = -12 \;\; f_{yy}(1,1) = -12 \;\; f_{xy}(1,1) = 4$

Após descobrir esses valores, substituímos na equação $H = f_{xx} * f_{yy} - f_{xy}^2$, assim descobrimos que $H = 128 > 0$, e observando $f_{xx} < 0$, sendo um ponto de máximo.

$f_{xx}(-1,-1) = -12 \;\; f_{yy}(-1,-1) = -12 \;\; f_{xy}(-1,-1) = 4$

Após descobrir esses valores, substituímos na equação $H = f_{xx} * f_{yy} - f_{xy}^2$, assim descobrimos que $H = 128 > 0$, e observando $f_{xx} < 0$, sendo um ponto de máximo.

A resposta correta é: $f(0,0)$, pontos de sela; $f(1,1) = 2$, ponto de máximo, $f(-1,-1) = 2$, máximos de máximo.

Questão **2**

Incorreto

Atingiu 0,00 de 2,00

Encontre a equação do plano tangente a superfície $x^2 - 2xy + y^2 - x + 3y - z = -4$ no ponto $P_0 = (2, -3, 18)$.

Escolha uma opção:

- a. $9x - 7y - z = 21$
- b. $9x + 7y + z = 21$ ✖
- c. $9x + 7y - z = 21$
- d. $-9x + 7y + z = 21$
- e. $9x - 7y + z = 21$

Sua resposta está incorreta.

A resposta correta é: $9x - 7y - z = 21$

Questão **3**

Incorreto

Atingiu 0,00 de 2,00

Encontre a derivada da função $f(x, y) = xy + yz + zx$ em $P_0 = (2, -2, 4)$ na direção de $u = 3\mathbf{i} + 6\mathbf{j} - 2\mathbf{k}$.

Resposta: 24 ✖

A resposta correta é: 6,00

Questão **4**

Correto

Atingiu 2,00 de 2,00

Encontre todos os máximos locais, mínimos locais ou pontos de sela da função $f(x,y) = x^3 - y^3 - 2xy + 6$.

Escolha uma opção:

a. $f(0,0) = -\frac{16}{7}$, ponto de sela; $f\left(-\frac{2}{3}, \frac{2}{3}\right) = \frac{170}{27}$, mínimo local

b. $f(0,0) = -\frac{16}{7}$, ponto de sela; $f\left(-\frac{2}{3}, \frac{2}{3}\right) = \frac{170}{27}$, ponto de sela

c. $f(0,0) = -\frac{16}{7}$, ponto de mínimo; $f\left(-\frac{2}{3}, \frac{2}{3}\right) = \frac{170}{27}$, máximo local

d. $f(0,0) = -\frac{16}{7}$, ponto de mínimo; $f\left(-\frac{2}{3}, \frac{2}{3}\right) = \frac{170}{27}$, mínimo local

e. $f(0,0) = -\frac{16}{7}$, ponto de sela; $f\left(-\frac{2}{3}, \frac{2}{3}\right) = \frac{170}{27}$, máximo local ✔

Sua resposta está correta.

Solução: Primeiro calculamos a derivada da função em relação a x, depois em relação a y.

$f_x(x,y) = 3x^2 - 2y$ e $f_y(x,y) = -3y^2 - 2x$

Agora igualamos as derivadas a zero e resolvemos o sistema para encontrar o valor de x e y.

$3x^2 - 2y = 0$

$-3y^2 - 2x = 0$, assim descobrimos que $x = 0$ o que leva a $y = 0$, ou $x = -\frac{2}{3}$ o que leva a $y = \frac{2}{3}$.

A partir dai calculamos a segunda derivada em relação a x e depois em relação a y, e calculamos a derivada da função em relação a xy.

No caso dos pontos críticos serem $(0,0)$, então

$f_{xx}(0,0) = 0 \;\; f_{yy}(0,0) = 0 \;\; f_{xy}(0,0) = -2$

Após descobrir esses valores, substituímos na equação $H = f_{xx} * f_{yy} - f_{xy}^2$, assim descobrimos que $H = -4 < 0$, sendo assim um ponto de sela.

No caso dos pontos críticos serem $\left(-\frac{2}{3}, \frac{2}{3}\right)$, então

$f_{xx}\left(-\frac{2}{3}, \frac{2}{3}\right) = -4 \;\; f_{yy}\left(-\frac{2}{3}, \frac{2}{3}\right) = -4 \;\; f_{xy}\left(-\frac{2}{3}, \frac{2}{3}\right) = -2$

Após descobrir esses valores, substituímos na equação $H = f_{xx} * f_{yy} - f_{xy}^2$, assim descobrimos que $H = 12 > 0$, e observando $f_{xx} < 0$, então é um ponto de máximo.

A resposta correta é: $f(0,0) = -\frac{16}{7}$, ponto de sela; $f\left(-\frac{2}{3}, \frac{2}{3}\right) = \frac{170}{27}$, máximo local

Questão **5**

Incorreto

Atingiu 0,00 de 2,00

Encontre os valores máximo e mínimo de $f(x, y, z) = x - 2y + 5z$ na esfera $x^2 + y^2 + z^2 = 30$.

- a. $f(2, -3, 4) = 28$ é o máximo, $f(-2, 3, -4) = -28$ é o mínimo
- b. $f(2, -2, 1) = 11$ é o máximo, $f(-2, 2, -1) = -11$ é o mínimo ✖
- c. $f(1, -2, 5) = 30$ é o máximo, $f(-1, 2, -5) = -30$ é o mínimo
- d. $f(2, -2, 5) = 31$ é o máximo, $f(-2, 2, -5) = -31$ é o mínimo
- e. $f(1, -1, 1) = 8$ é o máximo, $f(-1, 1, -1) = -8$ é o mínimo

Sua resposta está incorreta.

Solução: Primeiro calculamos o gradiente das funções $f(x, y, z) = x - 2y + 5z$ e $g(x, y, z) = x^2 + y^2 + z^2 - 30$

$\nabla f = \mathbf{i} - 2\mathbf{j} + 5\mathbf{k}$ e $\nabla g = 2x\mathbf{i} + 2y\mathbf{j} + 2z\mathbf{k}$

Após isso, utilizamos a fórmula $\nabla f = \lambda \nabla g$ para descobrir os valores de x e y

$\mathbf{i} - 2\mathbf{j} + 5\mathbf{k} = \lambda(2x\mathbf{i} + 2y\mathbf{j} + 2z\mathbf{k})$

Assim descobrimos que $x = \frac{1}{2\lambda}$, $y = -\frac{1}{\lambda} = -2x$ e $z = \frac{5}{2\lambda} = 5x$

Substituindo esses valores na equação da esfera $x^2 + (-2x)^2 + (5x)^2 = 30$, descobrimos $x = \pm 1$. Se $x = 1$, $y = -2$ e $z = 5$, sendo assim $f(1, -2, 5) = 30$ o máximo. Mas se $x = -1$, \(y=2$ e $z = -5$, sendo assim $f(-1, 2, -5) = -30$ o mínimo.

Resposta: $f(1, -2, 5) = 30$ é o máximo, $f(-1, 2, -) = -30$ é o mínimo

A resposta correta é:
$f(1, -2, 5) = 30$ é o máximo, $f(-1, 2, -5) = -30$ é o mínimo