Tecnológico de Monterrey

Nombre: _____

Matrícula: _____

Indicaciones:

- Este quiz consta de 5 preguntas, cada una con un valor de 20 puntos.
- Cada ejercicio debe tener procedimiento **ordenado y completo** que justifique adecuadamente la respuesta dada.
- **Si falta el procedimiento** o éste no justifica la respuesta, **entonces el problema vale 0 puntos** aunque la respuesta sea correcta.
- No olvides identificar el ejercicio e inciso que estás resolviendo.
- **No se permite el uso de formularios ni de calculadoras.**
- Cualquier intento de fraude amerita **DA**.

1. Una agencia de viajes prepara una excursión para 400 turistas. La empresa cuenta con 8 autobuses de 40 plazas y 10 autobuses de 50 plazas, pero sólo dispone de 9 conductores. El costo para la agencia de un autobús grande es de 22 mil pesos y el de uno pequeño 18 mil pesos. Calcula cuántos autobuses de cada tipo debe proporcionar la agencia para que la excursión le resulte lo más económica (a la agencia).

SOLUCIÓN:

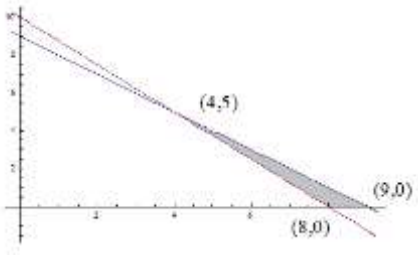
La función objetivo es en este caso, el costo total (para la agencia) de la excursión. Así que: $c(x,y) = 22x + 18y$ (en miles de pesos) es la función de utilidad, donde c, x, y representan las variables de costo, del número de autobuses de 50 y 40 plazas, respectivamente.

En cuanto a las restricciones:

a) Disponemos sólo de 9 conductores, por lo tanto, el número de autobuses en circulación o alquiler cumple: $x + y \leq 9$.

b) Debemos cubrir una demanda para 400 turistas, por lo tanto considerando el número de plazas: $50x + 40y \geq 400$.

Al dibujar la región factible, determinamos los vértices que aparecen en ésta:



Evaluamos ahora la función objetivo en **TODOS** los vértices de la región, hallamos:

$$c(8,0) = 176; c(4,5) = 178; c(9,0) = 198$$

Todas las cantidades anteriores en miles de pesos. Luego, al comparar los resultados, concluimos que **lo más conveniente para la agencia es cubrir su requisición con 8 autobuses de 50 plazas**.

2. Para la función $u(x,y) = 10.4\,x^{\,0.15}\,y^{\,0.85}$, determina el cambio que debe experimentar el factor "x" a fin de mantener el valor de la función de utilidad bajo una modificación del factor "y" cuando éste baja un 30%.

   SOLUCIÓN:

   Necesitamos que:

   $$10.4\,(k\,x_0)^{\,0.15}\,(0.7y_0)^{\,0.85} = 10.4\,x_0^{\,0.15}\,y_0^{\,0.85}$$

   Obtenemos:

   $$k^{0.15}(0.7^{0.85}) = 1 \rightarrow k^{0.15} = \frac{1}{0.7^{0.85}} = 1.3541$$

   Aplicamos logaritmo natural en ambos miembros de la última ecuación:

   $$0.15\,lnk = \ln(1.3541) \rightarrow lnk = 2.0209$$

   Ahora, al aplicar exponencial en ambos miembros del último resultado, hallamos:

   $$k = e^{2.0209} = 7.545$$

   De esta forma, para mantener el régimen de producción por el cambio del factor de producción "*y*", el factor "*x*" debería aumentar en un 654.5%. ($7.545 - 1 = 6.545 \rightarrow 654.5\%$).

3. Si $f(x,y,z) = z\,ln(x^{\,2}\,y\,cos\,z)$, determina $f_{\,x\,z}$.

   SOLUCIÓN:

   Para calcular f_x, derivamos con las reglas habituales de derivación considerando que tanto "*y*" como "z" son constantes. Tenemos:

   $$f_x = z\left(\frac{\frac{\partial}{\partial x}(x^2 ycosz)}{x^2 ycosz}\right) = z\left(\frac{2xycosz}{x^2 ycosz}\right) = \frac{2z}{x}$$

   Ahora, en una siguiente etapa, calculamos la derivada con respecto a "z", considerando que "*x*" es constante. Obtenemos:

   $$f_{xz} = \frac{\partial}{\partial z} f_x = \frac{\partial}{\partial z}\left(\frac{2z}{x}\right) = \frac{2}{x}$$

4. Si $z = f(x, y)$ se define implícitamente por medio de la ecuación:

$$ze^{xy} + z^3 = xy + yz$$

Determina z_x.

SOLUCIÓN:

Este ejercicio trata con el tema de derivación parcial implícita. Entendamos entonces que "z" (variable dependiente) es constante para cualquiera que fuera nuestro cálculo. Como deseamos z_x, la variable "y" (independiente), la consideraremos constante. Entonces:

$$\frac{\partial}{\partial x}(ze^{xy} + z^3) = \frac{\partial}{\partial x}(xy + yz);$$

$$yze^{xy} + z_x\, e^{xy} \; + 3\, z^2\, z_x = \mathrm{y} + \mathrm{y}\, z_x;$$

$$z_x(e^{xy} + 3\, z^2 - y) = y - y\, z\, e^{\,xy}$$

Por lo tanto:

$$z_x = \frac{y - y\, z\, e^{\,xy}}{e^{xy} + 3\, z^2 - y}$$

5. Usa la tabla de valores de $z = f(x, y)$ para calcular los valores de $f_x(3,2)$ & $f_y(3.5, 2)$.

x\y	1.9	2.0	2.2
2.8	**12.5**	**10.2**	**9.3**
3.0	**18.1**	**17.5**	**15.9**
3.5	**20.0**	**22.4**	**26.1**

SOLUCIÓN:

Hacemos uso del enfoque numérico de cálculo para derivación parcial, obtenemos:

$$f_x(3,2) \approx \frac{f(2.8,2) - f(3,2)}{2.8 - 3} = \frac{10.2 - 17.5}{-0.2} = 36.5$$

De manera similar:

$$f_y(3.5,2) \approx \frac{f(3.5,1.9) - f(3.5,2)}{1.9 - 2} = \frac{20.0 - 22.4}{-0.1} = 24$$