MATEMÁTICAS I BACHILLERATO Opción B

SOLUCIONES

Evaluación ____________ Fecha ____________

Ejercicio nº 1.-

a) Calcula, utilizando la definición de logaritmo:

$$\log_3 \frac{1}{9} - \log_3 \sqrt{3} + \log_3 81$$

b) Calcula el valor de x, aplicando las propiedades de los logaritmos:

$$\log x = \log 102 - \log 34$$

Solución:

a) $\log_3 3^{-2} - \log_3 3^{1/2} + \log_3 3^4 = -2 - \dfrac{1}{2} + 4 = \dfrac{3}{2}$

b) $\log x = \log \dfrac{102}{34} \quad \Rightarrow \quad x = \dfrac{102}{34} = 3$

Ejercicio nº 2.-

a) Halla el término general de la sucesión:

2; 4,2; 8,82; 18,522; …

b) Obtén el criterio de formación de la siguiente sucesión recurrente:

5, -1, 4, 3, 7, …

Solución:

a) Es una progresión geométrica con $a_1 = 2$ y $r = 2{,}1$. Por tanto:

$$a_n = 2 \cdot (2{,}1)^{n-1}$$

b) Cada término, a partir del tercero, se obtiene sumando los dos anteriores:

$$a_1 = 5, \ a_2 = -1, \ a_n = a_{n-1} + a_{n-2} \quad \text{para} \quad n > 2$$

<u>Ejercicio nº 3.-</u>

Resuelve:

a) $\mathbf{1 - x = \sqrt{7 - 3x}}$

b) $\mathbf{x^2 + 3x \le 0}$

c) $\mathbf{2^{x+2} + 2^x - 5 = 0}$

Solución:

a)

$$(1 - x)^2 = 7 - 3x \quad \to \quad 1 + x^2 - 2x = 7 - 3x \quad \to \quad x^2 + x - 6 = 0 \quad \to \quad x = \frac{-1 \pm \sqrt{1 + 24}}{2} \begin{cases} x = 2 \quad \text{(no vale)} \\ x = -3 \end{cases}$$

b)

$$x(x+3) \le 0 \begin{cases} \begin{cases} x \le 0 \\ x + 3 \ge 0 \end{cases} \to \begin{cases} x \le 0 \\ x \ge -3 \end{cases} \to \text{Intervalo } [-3, 0] \\ \begin{cases} x \ge 0 \\ x + 3 \le 0 \end{cases} \to \begin{cases} x \ge 0 \\ x \le -3 \end{cases} \to \text{Imposible} \end{cases}$$

c)

$$2^x \cdot 2^2 + 2^x - 5 = 0$$

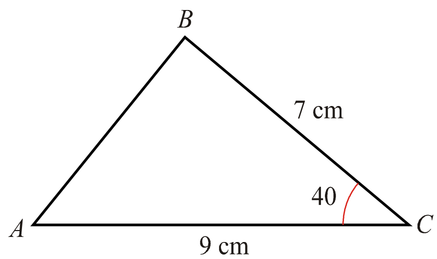
$$4 \cdot 2^x + 2^x - 5 = 0$$

$$5 \cdot 2^x - 5 = 0$$

$$2^x = 1 \quad \Rightarrow \quad x = 0$$

<u>Ejercicio nº 4.-</u>

Calcula los lados y los ángulos del triángulo ABC:



Solución:

- Aplicamos el teorema del coseno para hallar el lado c:

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2abcos\hat{c}$$
$$c^2 = 49 + 81 - 2 \cdot 7 \cdot 9 \cdot cos40^\circ$$
$$c^2 = 49 + 81 - 96,52$$
$$c^2 = 33,48$$
$$c = 5,79 \text{ cm}$$

- Aplicamos el teorema de los senos para hallar el ángulo $\hat{A}$:

$$\frac{a}{sen\hat{A}} = \frac{c}{sen\hat{C}} \rightarrow \frac{7}{sen\hat{A}} = \frac{5,79}{sen40^\circ} \rightarrow$$
$$\rightarrow sen\hat{A} = \frac{7sen40^\circ}{5,79} = 0,777 \quad \Rightarrow \quad \hat{A} = 50^\circ\ 59'\ 51''$$

- El ángulo $\hat{B}$ lo obtenemos así :

$$\hat{B} = 180^\circ - \left(\hat{A} + \hat{C}\right)$$

- Así:

$$\hat{A} = 50^\circ\ 59'51''; \ a = 7 \text{ cm}$$
$$\hat{B} = 89^\circ\ 0'9''; \ b = 9 \text{ cm}$$
$$\hat{C} = 40^\circ; \ c = 5,79 \text{ cm}$$

<u>Ejercicio nº 5.-</u>

a) Demuestra la siguiente igualdad:

$$\frac{cosx - senx}{cosx + senx} - \frac{1}{cos2x} = -tg2x$$

b) Resuelve:

$$sen^2x = 1 + cos^2x$$

Solución:

$$a)\ \frac{cosx-senx}{cosx+senx}-\frac{1}{cos2x}=\frac{(cosx-senx)(cosx-senx)}{(cosx+senx)(cosx-senx)}-\frac{1}{cos2x}=$$

$$=\frac{cos^2x+sen^2x-2senxcosx}{cos^2x-sen^2x}-\frac{1}{cos2x}=$$

$$=\frac{1-sen2x}{cos2x}-\frac{1}{cos2x}=\frac{1-sen2x-1}{cos2x}=\frac{-sen2x}{cos2x}=-\text{tg}\,2x$$

$$b)\ sen^2x=1+cos^2x\ \rightarrow\ sen^2x=1+1-sen^2x\ \rightarrow\ 2sen^2x=2$$

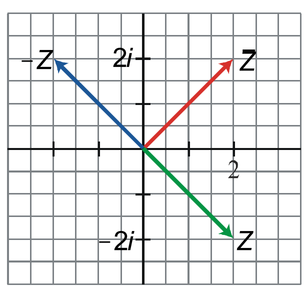
$$sen^2x=1\begin{cases} senx=1\ \rightarrow\ x_1=90^\circ+360^\circ k\ \rightarrow\ x_1=\dfrac{\pi}{2}+2\pi k \\ senx=-1\ \rightarrow\ x_2=270^\circ+360^\circ k\ \rightarrow\ x_2=\dfrac{3\pi}{2}+2\pi k \end{cases}\quad \text{con } k\in \boldsymbol{Z}$$

Ejercicio nº 6.-

Representa $z=2-2i$, su opuesto y su conjugado, y exprésalos en forma polar.

Solución:

- Opuesto: $-z=-2+2i$; Conjugado: $\bar{z}=2+2i$
- Representación:



- Forma polar:

$$z=\sqrt{8}_{315^\circ}=2\sqrt{2}_{315^\circ};\quad -z=2\sqrt{2}_{135^\circ};\quad \bar{z}=2\sqrt{2}_{45^\circ}$$

Ejercicio nº 7.-

Calcula:

$$\textbf{a)}\ \frac{(7-i)\,i^{43}}{-2+i}$$

b) $\sqrt[3]{4-4\sqrt{3}i}$

Solución:

a) $\dfrac{(7-i)\,i^{43}}{-2+i}=\dfrac{(7-i)\,i^{3}}{-2+i}=\dfrac{(7-i)(-i)}{-2+i}=\dfrac{-7i+i^{2}}{-2+i}=\dfrac{-1-7i}{-2+i}=$

$=\dfrac{(-1-7i)(-2-i)}{(-2+i)(-2-i)}=\dfrac{2+i+14i+7i^{2}}{(-2)^{2}-i^{2}}=\dfrac{2+15i-7}{4+1}=\dfrac{-5+15i}{5}=$

$=-\dfrac{5}{5}+\dfrac{15}{5}i=-1+3i$

b) $\sqrt[3]{4-4\sqrt{3}i}=\sqrt[3]{8_{300^\circ}}=2_{\frac{300^\circ+360^\circ n}{3}}=2_{100^\circ+120^\circ n}$ para $n=0,1,2$

Las tres raíces son:

$2_{100^\circ}=2\left(\cos 100^\circ+i\,\text{sen}\,100^\circ\right)=-0{,}35+1{,}97i$

$2_{220^\circ}=2\left(\cos 220^\circ+i\,\text{sen}\,220^\circ\right)=-1{,}53-1{,}29i$

$2_{340^\circ}=2\left(\cos 340^\circ+i\,\text{sen}\,340^\circ\right)=1{,}88-0{,}68i$

<u>Ejercicio nº 8.-</u>

Las coordenadas del punto medio del segmento AB son $(3, 2)$.
Halla B, sabiendo que $A(6, -1)$.

Solución:

- Llamamos M al punto medio de AB, así, $M(3, 2)$.
- Llamamos $B(x, y)$
- Como M es el punto medio de AB, ha de ser:

$$\left(\frac{6+x}{2},\ \frac{-1+y}{2}\right)=(3, 2)$$

es decir:

$$\left.\begin{aligned}\frac{6+x}{2}&=3\\ \frac{-1+y}{2}&=2\end{aligned}\right\}\quad \left.\begin{aligned}6+x&=6\\ -1+y&=4\end{aligned}\right\}\quad \begin{aligned}x&=0\\ y&=5\end{aligned}$$

Por tanto, $B(0, 5)$.

Ejercicio nº 9.-

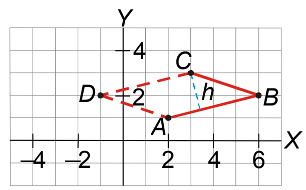
Las coordenadas de tres de los cuatro vértices del paralelogramo *ABCD* son *A*(2, 1), *B*(6, 2) y *C*(3, 3).

a) Halla las coordenadas del vértice *D*.

b) Halla el área del paralelogramo.

Solución:

a)



- Para hallar D, tenemos en cuenta que: $\overrightarrow{BC} = \overrightarrow{AD}$.
- Si llamamos $D(x, y)$, tenemos que: $(-3, 1) = (x-2,\ y-1)$
- Así:

$$\left.\begin{matrix} -3 = x-2 \\ 1 = y-1 \end{matrix}\right\} \quad \left.\begin{matrix} x = -1 \\ y = 2 \end{matrix}\right\} \quad \text{Las coordenadas de } D \text{ son: } D(-1, 2)$$

b) • Tomamos como base, b, el lado AB:

$$b = \left|\overrightarrow{AB}\right| = \sqrt{(6-2)^2 + (2-1)^2} = \sqrt{17}$$

- La altura, h, correspondiente al vértice C, es la distancia de C al lado AB.
- Hallamos la recta, r, que pasa por A y B:

$$m = \frac{2-1}{6-2} = \frac{1}{4} \quad \rightarrow \quad y = 1 + \frac{1}{4}(x-2) \quad \rightarrow \quad 4y = 4 + x - 2 \quad \rightarrow \quad r: x - 4y + 2 = 0$$

- La altura será:

$$h = dist(C, r) = \frac{|3 - 4 \cdot 3 + 2|}{\sqrt{1^2 + (-4)^2}} = \frac{7}{\sqrt{17}}$$

Por tanto, el área es:

$$\text{Área} = b \cdot h = \sqrt{17} \cdot \frac{7}{\sqrt{17}} = 7 \text{ u}^2$$

Ejercicio nº 10.-

a) Identifica la siguiente cónica y represéntala:

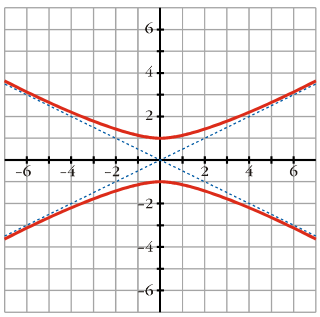
$$4y^2 - x^2 = 4$$

b) ¿Cuáles son sus focos?

Solución:

a) $4y^2 - x^2 = 4 \rightarrow \dfrac{y^2}{1} - \dfrac{x^2}{4} = 1$

Es una hipérbola, cuya gráfica es:



b) Como $c^2 - a^2 = b^2$, y $a = 1$ y $b = 2 \rightarrow c^2 = 5 \rightarrow c = \pm\sqrt{5}$

Los focos son $F\left(0, \sqrt{5}\right)$ y $F'\left(0, -\sqrt{5}\right)$.

Ejercicio nº 11.-

Halla los siguientes límites y representa los resultados que obtengas:

a) $\lim\limits_{x \to 2} \dfrac{-x^2 - x}{3x^2 + 6x + 3}$

b) $\lim\limits_{x \to +\infty} \dfrac{-x^2 - x}{3x^2 + 6x + 3}$

c) $\lim\limits_{x \to -1} \dfrac{-x^2 - x}{3x^2 + 6x + 3}$

Solución:

a) $\lim\limits_{x \to 2} \dfrac{-x^2 - x}{3x^2 + 6x + 3} = \dfrac{-6}{27} = \dfrac{-2}{9}$

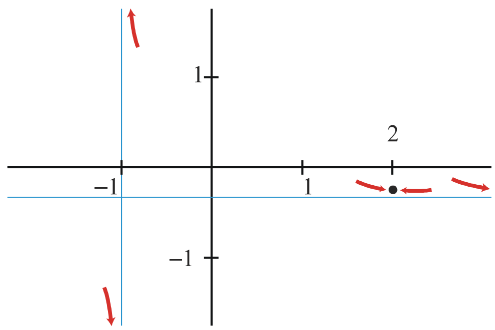
b) $\lim_{x\to +\infty} \frac{-x^2 - x}{3x^2 + 6x + 3} = -\frac{1}{3}$

c) $\lim_{x\to -1} \frac{-x^2 - x}{3x^2 + 6x + 3} = \lim_{x\to -1} \frac{-x(x+1)}{3(x+1)^2} = \lim_{x\to -1} \frac{-x}{3(x+1)}$

Hallamos los límites laterales:

$\lim_{x\to -1^-} \frac{-x}{3(x+1)} = -\infty$; $\lim_{x\to -1^+} \frac{-x}{3(x+1)} = +\infty$

- Representación:



Ejercicio nº 12.-

Halla la función derivada de cada una de las siguientes funciones:

a) $f(x) = 3x^4 - \frac{9x^2}{3}$

b) $f(x) = \frac{3x^2 - 2}{x^2 - 1}$

c) $f(x) = xe^x$

Solución:

a) $f'(x) = 12x^3 - \frac{18x}{3}$

b) $f'(x) = \frac{6x(x^2 - 1) - (3x^2 - 2)\cdot 2x}{(x^2 - 1)^2} = \frac{6x^3 - 6x - 6x^3 + 4x}{(x^2 - 1)^2} = \frac{-2x}{(x^2 - 1)^2}$

c) $f'(x) = e^x + xe^x = e^x(1 + x)$

Ejercicio nº 13.-

Dada la función :

$$\boldsymbol{f(x) = 3x^2 - x}$$

a) Escribe la ecuación de la recta tangente a la función en $\boldsymbol{x = 1}$.
b) Halla los tramos en los que la función crece y en los que decrece.

Solución:

a) • $f'(x) = 6x - 1$

- La pendiente de la recta es $f'(1) = 5$.
- Cuando $x = 1$, $y = 2$.
- La recta será:

$$y = 2 + 5(x - 1) = 2 + 5x - 5 = 5x - 3$$

b) Estudiamos el signo de la derivada:

$$6x - 1 > 0 \quad \Rightarrow \quad 6x > 1 \quad \Rightarrow \quad x > \frac{1}{6}$$

$$6x - 1 < 0 \quad \Rightarrow \quad 6x < 1 \quad \Rightarrow \quad x < \frac{1}{6}$$

- Es decreciente en $\left(-\infty, \frac{1}{6}\right)$ y creciente en $\left(\frac{1}{6}, +\infty\right)$, y tiene un mínimo en $x = \frac{1}{6}$.

Ejercicio nº 14.-

Dada la función:

$$\boldsymbol{f(x) = \begin{cases} 1 & \text{si} \quad x \le 0 \\ 1 - x^2 & \text{si} \quad x > 0 \end{cases}}$$

a) Estudia su continuidad.
b) Dibuja su gráfica.

Solución:

a) • Si $x \ne 0$, la función es continua.

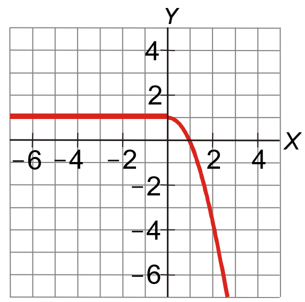
- Si $x = 0$:

$$\left.\begin{array}{l} \lim\limits_{x \to 0^-} f(x) = \lim\limits_{x \to 0^-} (1) = 1 \\ \lim\limits_{x \to 0^+} f(x) = \lim\limits_{x \to 0^+} \left(1 - x^2\right) = 1 \\ f(0) = 1 \end{array}\right\} \text{ También es continua en } x = 0.$$

- Es una función continua.

b) • Si $x \le 0$, es un trozo de recta horizontal.

- Si $x > 0$, es un trozo de parábola.
- La gráfica sería:



Ejercicio nº 15.-

a) Dibuja la gráfica de la función:

$$f(x) = \frac{x^3}{3} - x^2 - 3x$$

b) Ayúdate de la gráfica para estudiar los siguientes aspectos de $f(x)$: dominio, continuidad e intervalos de crecimiento y de decrecimiento.

Solución:

a) • $\lim_{x\to -\infty}\left(\frac{x^3}{3} - x^2 - 3x\right) = -\infty$; $\lim_{x\to +\infty}\left(\frac{x^3}{3} - x^2 - 3x\right) = +\infty$

- Puntos de corte con los ejes:

Con el eje $X \to \frac{x^3}{3} - x^2 - 3x = 0 \to x^3 - 3x^2 - 9x = 0$

$$\to x\left(x^2 - 3x - 9\right) = 0 \to \begin{cases} x = 0 \\ x = \dfrac{3 \pm \sqrt{9 + 36}}{2} \to \begin{cases} x = 4{,}86 \\ x = -1{,}85 \end{cases} \end{cases}$$

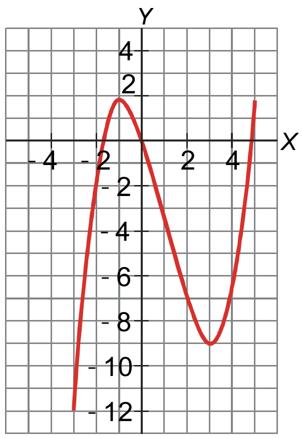
Puntos $(0, 0)$; $(4{,}86; 0)$ y $(-1{,}85; 0)$.

Con el eje $Y \to x = 0 \to y = 0 \to$ Punto $(0, 0)$

- Puntos singulares:

$$f'(x) = x^2 - 2x - 3 = 0 \to x = \frac{2 \pm \sqrt{4 + 12}}{2} = \frac{2 \pm 4}{2} \to \begin{cases} x = -1 \to \text{Punto}\left(-1, \dfrac{5}{3}\right) \\ x = 3 \to \text{Punto}\ (3, -9) \end{cases}$$

- Gráfica:



b) • Dominio $= \mathbf{R}$

- Es una función continua.
- Creciente en $(-\infty, -1) \cup (3, +\infty)$ y decreciente en $(-1, 3)$.

Ejercicio nº 16.-

a) Dibuja la gráfica de la función:

$$\boldsymbol{f(x) = \frac{x+1}{x^2}}$$

b) Sobre la gráfica anterior, estudia la continuidad y los intervalos de crecimiento y de decrecimiento de $\boldsymbol{f(x)}$.

Solución:

a) • Dominio $= \mathbf{R} - \{0\}$

- Puntos de corte con los ejes:

  Con el eje X $\rightarrow$ $x + 1 = 0$ $\rightarrow$ $x = -1$ $\rightarrow$ Punto $(-1, 0)$.
  Con el eje Y $\rightarrow$ No corta al eje Y, pues $x = 0$ no está en el dominio.

- Asíntota vertical: $x = 0$

  $$\lim_{x \to 0^-} f(x) = +\infty \quad ; \quad \lim_{x \to 0^+} f(x) = +\infty$$

- Asíntota horizontal: $y = 0$

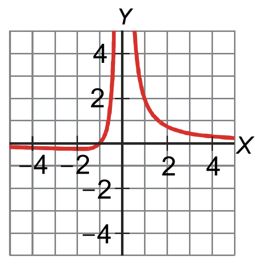
  $$\lim_{x \to -\infty} f(x) = 0 \quad ; \quad \lim_{x \to +\infty} f(x) = 0$$

- Puntos singulares :

$$f'(x) = \frac{x^2 - (x+1)\cdot 2x}{x^4} = \frac{x(x-2x-2)}{x^4} = \frac{-x-2}{x^3} = 0$$

$$\Rightarrow \quad x = -2 \quad \rightarrow \quad \text{Punto}\left(-2, \frac{-1}{4}\right).$$

- Gráfica :



b)

- Continuidad:

Si $x \neq 0$, es continua.

En $x = 0$ es discontinua, pues tiene una rama infinita (asíntota vertical).

- Creciente en $(-2, 0)$ y decreciente en $(-\infty, -2) \cup (0, +\infty)$.

Ejercicio nº 17.-

Hemos medido la longitud del palmo de cinco alumnos y alumnas de un instituto y hemos anotado el número de calzado que usan, obteniendo los siguientes resultados:

Longitud del palmo (cm)	**21**	**20**	**26**	**23**	**20**
N.º Calzado	**37**	**37**	**40**	**38**	**38**

Halla el coeficiente de correlación y la recta de regresión para esta distribución. ¿Qué podemos decir acerca de la relación entre las dos variables?

Solución:

- Llamamos x a la longitud del palmo e y al número de calzado.

x_i	y_i	x_i^2	y_i^2	$x_i y_i$
21	37	441	1369	777
20	37	400	1369	740
26	40	676	1600	1040
23	38	529	1444	874
20	38	400	1444	760
110	190	2446	7226	4191

Medias:

$$\bar{x} = \frac{110}{5} = 22; \quad \bar{y} = \frac{190}{5} = 38$$

Desviaciones típicas:

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{2446}{5} - 22^2} = \sqrt{5,2} = 2,28$$

$$\sigma_y = \sqrt{\frac{7226}{5} - 38^2} = \sqrt{1,2} = 1,10$$

Covarianza:

$$\sigma_{xy} = \frac{4191}{5} - 22 \cdot 38 = 2,2$$

- Coeficiente de correlación: $r = \dfrac{2,2}{2,28 \cdot 1,10} = 0,88$
- Recta de regresión:

$$m_{yx} = \frac{2,2}{5,2} = 0,42 \quad \rightarrow \quad y = 38 + 0,42(x - 22) = 0,42x + 28,76$$

- Hay una relación fuerte y positiva entre las dos variables; a mayor longitud del palmo, mayor número de calzado.

Ejercicio nº 18.-

Sabiendo que:

$$\boldsymbol{P[A' \cap B'] = 0,2; \quad P[A] = 0,3; \quad P[A \cap B] = 0,1}$$

Calcula $P[B]$, $P[A/B]$ y $P[A \cup B]$

Solución:

- $P[A' \cap B'] = P[(A \cup B)'] = 1 - P[A \cup B] = 0,2 \Rightarrow P[A \cup B] = 0,8$

  $P[A \cup B] = P[A] + P[B] - P[A \cap B]$

$$0,8 = 0,3 + P[B] - 0,1 \quad \Rightarrow \quad P[B] = 0,6$$

- $P[A/B] = \dfrac{P[A \cap B]}{P[B]} = \dfrac{0,1}{0,6} = 0,17$

- $P[A \cup B] = 0,8$

<u>Ejercicio nº 19.-</u>

Una urna, I, contiene 5 bolas rojas y 3 blancas. Otra urna, II, tiene 3 bolas rojas y 5 blancas. Se extrae una bola de la urna I y se introduce en la urna II. Finalmente, se extrae una bola de la urna II. Calcula la probabilidad de que:

a) La segunda bola sea roja.
b) La primera sea roja si la segunda lo es.

Solución:

- Hacemos un diagrama en árbol:

$$\begin{array}{lllll} & & \xrightarrow{4/9} & R \to P[R \text{ y } R] = \dfrac{5}{8}\cdot\dfrac{4}{9} = \dfrac{20}{72} \\ \xrightarrow{5/8} & R & & \\ & & \xrightarrow{5/9} & B \\ & & \xrightarrow{3/9} & R \to P[B \text{ y } R] = \dfrac{3}{8}\cdot\dfrac{3}{9} = \dfrac{9}{72} \\ \xrightarrow{3/8} & B & & \\ & & \xrightarrow{6/9} & B \end{array}$$

a) $P[2^a R] = \dfrac{20}{72} + \dfrac{9}{72} = \dfrac{29}{72}$

b) $P[1^a R/2^a R] = \dfrac{P[R \text{ y } R]}{P[2^a R]} = \dfrac{20/72}{29/72} = \dfrac{20}{29}$

<u>Ejercicio nº 20.-</u>

La probabilidad de obtener premio en un sorteo semanal es del 1%. Si jugamos durante 8 semanas, calcula la probabilidad de:

a) Obtener premio más de 6 veces.
b) No obtener premio ninguna vez.

Solución:

- Se trata de una binomial $B(8; 0,01)$.

a) $P[\,x > 6\,] = P[\,x = 7\,] + P[\,x = 8\,] = \binom{8}{7} \cdot 0{,}01^7 \cdot 0{,}99 + \binom{8}{8} \cdot 0{,}01^8 =$

$= 7{,}92 \cdot 10^{-14} + 10^{-16} = 7{,}92 \cdot 10^{-14} + 0{,}01 \cdot 10^{-14} = 7{,}93 \cdot 10^{-14}$

b) $P[\,x = 0\,] = 0{,}99^8 = 0{,}923$

Ejercicio nº 21.-

Las estaturas, en cm, de un grupo de personas se distribuyen según una $N(160,\ 5)$. Calcula, en este grupo de personas, la probabilidad de:

a) Medir más de 170 cm.
b) Medir entre 150 y 165 cm.

Solución:

$x \approx N(160,\ 5) \quad \rightarrow \quad z \approx N(0,\ 1)$

a) $P[\,x > 170\,] = P\left[\,z > \dfrac{170 - 160}{5}\,\right] = P[\,z > 2\,] = 1 - P[\,z \le 2\,] = 1 - 0{,}9772 = 0{,}0028$

b) $P[\,150 < x < 165\,] = P\left[\,\dfrac{150 - 160}{5} < z < \dfrac{165 - 160}{5}\,\right] =$

$= P[-2 < z < 1] = P[\,z < 1\,] - P[\,z < -2\,] = P[\,z < 1\,] - (1 - P[\,z \le 2\,]) =$

$= P[\,z < 1\,] + P[\,z \le 2\,] - 1 = 0{,}8413 + 0{,}9772 - 1 = 0{,}8185$

Ejercicio nº 22.-

En un instituto hay 200 chicas y 180 chicos. Calcula la probabilidad de que en un grupo de 30 alumnas y alumnos haya mas de 20 chicos.

Solución:

- Si llamamos $x =$ "nº de chicos en el grupo", tenemos que x es $B(30;\ 0{,}47)$, puesto que:

$$P[chico] = \frac{180}{200 + 180} = \frac{180}{380} = 0{,}47$$

- Tenemos que calcular $P[\,x > 20\,]$; lo hacemos aproximadamente con una normal:

$$\mu = n \cdot P = 30 \cdot 0{,}47 = 14{,}1; \quad \sigma = \sqrt{npq} = 2{,}73$$

- Entonces:

$$x \text{ es } B(30;\, 0{,}47) \quad \to \quad x' \text{ es } N(14{,}1;\, 2{,}73) \quad \to \quad z \text{ es } N(0,\, 1)$$

• Así:

$$P[x > 20] = P[x' \geq 20{,}5] = P\left[z \geq \frac{20{,}5 - 14{,}1}{2{,}73}\right] = P[z \geq 2{,}34] =$$

$$= 1 - P[z < 2{,}34] = 1 - 0{,}9904 = 0{,}0096$$