SOLUCIONARIO . Campo de fuerzas

1.- La fuerza $\vec{F} = 2\,\vec{i} - \vec{j}$ N actúa sobre una partícula y la traslada desde el punto A (1,0) al punto B(-2,-1) . Las distancias se expresan en metros. El trabajo efectuado a lo largo de la recta AB vale.
1) 1 J   2) 5 J   3) -1 J   4) -5 J

$$W = \int \vec{F} \cdot d\vec{r}$$

$$W_{AB} = \int_1^{-2} F_x dx + \int_0^{-1} F_y dy = \int_1^{-2} 2\,dx + \int_0^{-1} -1\,dy = 2\,x\Big|_1^{-2} - y\Big|_0^{-1} = 2(-2-1) - (-1) = -5\,J \quad \textbf{Opción 4}$$

2.- Sobre una partícula actúa la fuerza $\vec{F} = (x^2 - y)\,\vec{i} + 6\,x\,y\ \ \vec{j}$ (F en N , x e y en metros). El trabajo efectuado para trasladar la partícula desde el origen hasta el punto A(1,2) a lo largo de la parábola $y = 2\,x^2$ vale
1) 11 J   2) 21 J   3) 31 J   4) 41 J

$$W_{AB} = \int_O^A F_x dx + \int_O^A F_y dy = \int_0^1 (x^2 - y)\,dx + \int_0^2 6\,x\,y^3 dy \Rightarrow \quad y = 2x^2 \Rightarrow dy = 4\,x\,dx$$

$$W_{AB} = \int_0^1 (x^2 - 2\,x^2)\,dx + \int_0^1 6\,x \cdot 8\,x^6\ 4x\,dx = -\frac{x^3}{3}\Bigg|_0^1 + 192\,\frac{x^9}{9}\Bigg|_0^1 = -\frac{1}{3} + 192\,\frac{1}{9} = 21\,J$$

Otro camino para resolver la prueba es el siguiente:

$$W_{AB} = \int_O^A F_x dx + \int_O^A F_y dy = \int_0^1 (x^2 - y)\,dx + \int_0^2 6\,x\,y^3 dy \Rightarrow \quad y = 2x^2 \Rightarrow dy = 4\,x\,dx$$

$$W_{AB} = \int_0^1 (x^2 - 2\,x^2)\,dx + \int_0^2 6\,\sqrt{\frac{y}{2}}\ y^3\,dy = -\frac{x^3}{3}\Bigg|_0^1 + \int_0^2 \frac{6}{\sqrt{2}}\ y^{\frac{7}{2}}\,dy = -\frac{1}{3} + \frac{6}{\sqrt{2}}\,\frac{y^{\frac{9}{2}}}{9/2}\Bigg|_0^2 \Rightarrow$$

$$W_{AB} = -\frac{1}{3} + \frac{6}{9} \cdot 2 \cdot 2^{-\frac{1}{2}} \cdot 2^{\frac{9}{2}} = -\frac{1}{3} + \frac{6 \cdot 2^5}{9} = \frac{-3 + 6 \cdot 32}{9} = 21\,J$$

Opción 2

3.- Una fuerza $\vec{F}=5x^2\,\vec{i}+3y\,\vec{j}$ *ejerce un trabajo entre los puntos A(0,0) B(2, 8) , si el desplazamiento se verifica a lo largo de la curva y = 2 x^2. La integral del trabajo es:*

1) $\int_0^2 (5x^2+6x^2)\cdot 4x\ dx$ *2)* $\int_0^2 (5x^2+6x^2)\cdot 2x^2 dx$ *3)* $\int_0^8 \left(\frac{5y^2}{2}+3y\right)dy$

4) $\int_0^8 \left(\frac{5y}{2}\frac{1}{4\sqrt{y/2}}+3y\right)dy$

$$W_{AB}=\int_O^A F_x dx+\int_O^A F_y dy=\int_0^2 5x^2 dx+\int_0^8 3y\,dy\ ;\ \ dy=4x\,dx\ \Rightarrow \int_0^8 \frac{5y}{2}\frac{dy}{4\sqrt{y/2}}+\int_0^8 3y\,dy$$

Opción 4

4.- Sobre una partícula actúa la fuerza $\vec{F}=\frac{y^3}{3}\,\vec{i}+x\,y^2\,\vec{j}$ *(F en N , x e y en metros). El trabajo efectuado para trasladar la partícula a lo largo del eje X desde el origen hasta el punto A(1,0) y paralelo al eje Y desde A(1,0) al punto B(1,2) se designa como* W_{OAB}
El trabajo de esa misma fuerza a lo largo de la recta OB se designa como W_{OB}
El cociente $\frac{W_{OAB}}{W_{OB}}$ *vale*
1) 1 2) 2 3) 3 4) 4

$$W_{OAB}=W_{OA}+W_{AB}\ ;\ W_{OA}=\int_0^1 \frac{y^3}{3}dx+\int_0^0 x\,y^2 dy=0,$$ El camino OA y =0 , dy =0

$$W_{AB}=\int_1^1 \frac{y^3}{3}dx+\int_0^2 x\,y^2 dy$$ El camino AB x=1 , dx =0 $\Rightarrow W_{AB}=\int_0^2 y^2 dy=\left.\frac{y^3}{3}\right|_0^2=\frac{8}{3}J$

$$W_{OAB}=\frac{8}{3}J$$

La ecuación de la recta OB es $y=\text{tag}\ \alpha\cdot x \quad \text{tag}\,\alpha=\frac{2}{1}\ \Rightarrow y=2x\ ;\ dy=2dx$

$$W_{OB}=\int_0^1 \frac{y^3}{3}dx+\int_0^2 x\,y^2 d\,y=\int_0^1 \frac{8x^3}{3}dx+\int_0^2 \frac{y}{2}y^2 d\,y=\frac{8}{3}\cdot\left.\frac{x^4}{4}\right|_0^1+\frac{1}{2}\left.\frac{y^4}{4}\right|_0^2=\frac{8}{12}+\frac{16}{8}=\frac{16+48}{24}=.\frac{8}{3}J.$$

Como el trabajo es igual, independiente del camino seguido, el campo de fuerzas es conservativo

Opción 1

5.- Sobre un cuerpo situado en el origen de coordenadas actúa una única fuerza $\vec{F} = -k\,x\,\vec{i}$ *, siendo k una constante. El trabajo entre las posiciones x= 0 y x = 1, vale*
1) -2 k 2) +2 k 3) 0 4) +k

$$W = \int_0^2 -kx\,\vec{i}\cdot dx\,\vec{i} = \int_0^2 -kx\cdot dx\,\mathbf{.cos}0º = \int_0^2 -kx\cdot dx = -k\left.\frac{x^2}{2}\right|_0^2 = -2k \quad \textbf{Opción 1}$$

6.- Una partícula de masa m= 2 kg esta sometida a la fuerza $\vec{F} = 2t\,\vec{i}$ *(F en N y t en s.) La partícula está en el origen y en reposo en el tiempo t=0 .El trabajo realizado por dicha fuerza entre los instantes t= 2 s y t= 8 s vale*
1) 520 J 2) 850 J 3) 1020 J 4) 1460 J

$W = \int F\,dx$; Buscamos la relación entre la variable t y la variable x

$F = m\,a = m\dfrac{dv}{dt} \Rightarrow \int 2t\ dt = \int 2\,dv \Rightarrow \dfrac{2t^2}{2} = 2\,v + Cte$ Para t= 0 , v=0 ,

$v = \dfrac{t^2}{2} = \dfrac{dx}{dt} \Rightarrow \int dx = \int \dfrac{1}{2}t^2 dt \Rightarrow x = \dfrac{1}{2}\dfrac{t^3}{3} + Cte$ Para t=0 , x=0

$\Rightarrow x = \dfrac{t^3}{6} \Rightarrow dx = \dfrac{1}{2}t^2 dt \Rightarrow W = \int_2^8 2t\cdot\dfrac{t^2}{2}dt = \left.\dfrac{t^4}{4}\right|_2^8 = \dfrac{8^4 - 2^4}{4} = 1020\,J$ **Opción 3**

7.- Una partícula de masa m recorre una circunferencia de radio R. La fuerza tangencial que impulsa a la partícula vale F = k t (F en N, t en s). Si en un punto de la circunferencia s_o *su velocidad es cero, el tiempo que emplea la partícula en volver a ese punto es*

1) $\dfrac{12\,\pi\,mR}{k}$ *2)* $\sqrt{\dfrac{12\,\pi\,mR}{k}}$ *3)* $\sqrt[3]{\dfrac{12\,\pi\,mR}{k}}$ *4)* $\dfrac{4\,\pi\,mR}{k}$

$k\,t = m\,a = m\dfrac{dv}{dt} \Rightarrow \int ktdt = \int m\,dv \Rightarrow \dfrac{k\,t^2}{2} = m\,v + Cte$ Para t =0 , v=0

$\dfrac{k\,t^2}{2} = m\,v = m\dfrac{ds}{dt} \Rightarrow \int \dfrac{k\,t^2}{2}dt = \int m\,ds \Rightarrow \dfrac{k\,t^3}{6} = m\,s + Cte$ Para t= 0, s = s_o

Cte = m s_o

$$\frac{k\,t^3}{6} = m\,s - m\,s_o = m(s - s_o) \;\Rightarrow\; s - s_o = 2\pi R \;\Rightarrow\; \frac{k\,t^3}{6} = 2\pi m R$$

$$t^3 = \frac{12\pi m R}{k} \;\Rightarrow\; t = \sqrt[3]{\frac{12\pi m R}{k}}$$

Opción 3

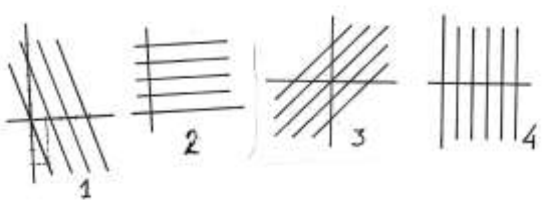
8.- Un cuerpo de masa m recorre con velocidad constante v una circunferencia de radio R. El trabajo que realiza la fuerza centrípeta en una vuelta es

1) $\frac{m v^2}{R}\cdot 2\pi R$ *2) 0* *3)* $\frac{m v^2}{R}\cdot R$ *4)* $\frac{m v^2}{R}\cdot \pi R^2$

La fuerza centrípeta es perpendicular a cada elemento ds de la circunferencia, ya que siempre apunta hacia el centro del circulo

$$W = \int_o^{2\pi R} \vec{F}\cdot d\vec{s} = \int_o^{2\pi R} \frac{m v^2}{R}\cdot ds\cdot \cos 90^o = 0$$ **Opción 2**

9.- En un campo escalar U el gradiente es; $\vec{grad}\,U = 3\vec{i} + \vec{j}$. *Las líneas equiescalares, U = Cte, en el plano XY son las representadas en*



$$dU = \vec{grad}\,U \cdot d\vec{r} = \vec{grad}\,U \cdot (dx\,\vec{i} + dy\,\vec{j})$$

$$\vec{grad}\,U = \frac{\partial U}{\partial x}\vec{i} + \frac{\partial U}{\partial y}\vec{j} = 3\vec{i} + \vec{j} \;\Rightarrow\; U = \int 3\,dx + \int dy = 3x + y$$

Para U =0 $\rightarrow$ y = -3x ; para U=1 $\rightarrow$ y = 1-3x ; para U=-1 $\rightarrow$ y = -1-3x

Estas ecuaciones representan líneas rectas paralelas de pendiente -3, esta condición la cumple la gráfica 1. **Opción 1**

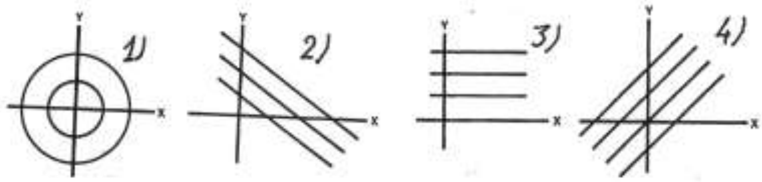
10.- En un campo escalar $U = 4x^2 - 3y^2$ *el gradiente en el punto P(2,0) es*

1) $4\vec{i} - 3\vec{j}$ *2)* $8\vec{i} - 6\vec{j}$ *3)* $16\vec{i} - 9\vec{j}$ *4)* $16\vec{i}$

$$\text{grad}\,\vec{U} = \frac{\partial U}{\partial x}\vec{i} + \frac{\partial U}{\partial y}\vec{j} = \frac{\partial(4x^2 - 3y^2)}{\partial x} + \frac{\partial(4x^2 - 3y^2)}{\partial y} = 8x\,\vec{i} - 6y\,\vec{j}$$

Para P (2,0) , $\text{grad}\,\vec{U} = 16\,\vec{i}$ **Opción 4**

11.- Si el gradiente de un escalar es $\text{grad}\,\vec{U} = \frac{x}{2}\vec{i} + \frac{y}{2}\vec{j}$ *las líneas equiescalares en el plano XY son:*

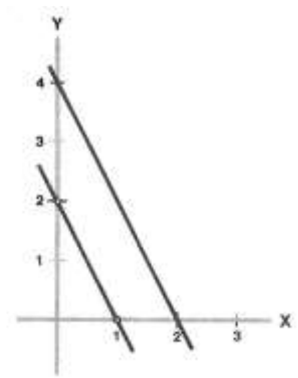


$$\text{grad}\,\vec{U} = \frac{\partial U}{\partial x}\vec{i} + \frac{\partial U}{\partial y}\vec{j} = \frac{x}{2}\vec{i} + \frac{y}{2}\vec{j} \quad \Rightarrow \quad U = \int \frac{x}{2}dx + \int \frac{y}{2}dy = \frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{4} \quad \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \quad x^2 + y^2 = 4U$$

La ecuación $x^2 + y^2 = R^2$ representa a una circunferencia con centro en el origen y radio R, luego las líneas equiescalares en el plano XY, son circunferencia concéntricas de radio $R = \sqrt{4U}$. **Opción 1**

12.- Las líneas equiescalares en el plano XY están representadas en la figura. El gradiente del escalar vale

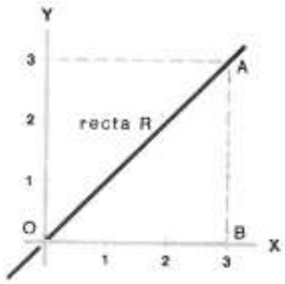


1) $2\vec{i} + \vec{j}$ *2)* $\vec{i} + 2\vec{j}$ *3)* $\vec{i} + \vec{j}$ *4)* $\vec{i} - \vec{j}$

La pendiente de las rectas es $\frac{y}{x} = \frac{2}{-1} = \frac{4}{-2} \Rightarrow 2x = -y \Rightarrow 2x + y = U$

$$\vec{\operatorname{grad}}\, U = \frac{\partial (2x+y)}{\partial x}\,\vec{i} + \frac{\partial (2x+y)}{\partial y}\,\vec{j} = 2\,\vec{i} + \vec{j}$$ **Opción 1**

13.- Dado el vector $\vec{M} = 2\,x\,y\,\vec{i} + 2\,x\,y\,\vec{j}$ *. La circulación entre el punto O y el punto A a lo largo de la recta R vale*



1) 9 2) 18 3) 27 4) 36

$$C_O^A = \int_O^A \vec{M}\cdot d\bar{r} = \int_0^3 M_X\,dx + \int_0^3 M_Y\,dy$$ ecuación de la recta R, y = x

$$C_O^A = \int_0^3 M_X\,dx + \int_0^3 M_Y\,dy = \int_0^3 2\,x^2\,dx + \int_0^3 2\,y^2\,dy = \frac{2}{3}x^3\Big|_0^3 + \frac{2}{3}y^3\Big|_0^3 = 36$$ **Opción 4**

14.- En la cuestión 13 la circulación entre O y B a lo largo del eje X vale

1) 0 2) 18 3) 27 4) 36

Ecuación del eje X , y=0 , luego $\vec{M} = \vec{0}$, La circulación es cero, **Opción 1**

15.- En la cuestión 13, la circulación de $\vec{M}$ *entre A y B a lo largo de los caminos OB y BA vale*

1) 0 2) 18 3) 27 4) 36

Ecuación de la recta OB es y =0, y de la recta BA es x= 3 , dx =0

$$C_O^A = \int_3^3 2\,x\,y\,dx + \int_0^3 2\,x\,y\,dy = 0 + \int_0^3 6\,y\,dy = 6\frac{y^2}{2}\Big|_0^3 = 27$$ **Opción 3**

16.- Sea $\vec{M} = 2\,x\,y^2\,\vec{i} + 2\,(x^2 y + y)\,\vec{j}$, la circulación de $\vec{M}$ desde el punto A(0,0) al B(2,4) a lo largo de la parábola y = x^2 vale

1) 20 2) 80 3) 90 4) 100

$$C_A^B = \int_A^B M_X\,dx + \int_A^B M_Y\,dy = \int_0^2 2\,x\,y\,dx + \int_0^4 2\,(x^2 y + y)\,dy \;; \qquad y = x^2 \;\Rightarrow\; dy = 2\,x\,dx$$

$$C_A^B = \int_0^2 2\,x\,x^4\,dx + \int_0^4 2\,(y\cdot y + y)\,dy = 2\,\frac{x^6}{6}\Bigg|_0^2 + 2\,\frac{y^3}{3}\Bigg|_0^4 + 2\,\frac{y^2}{2}\Bigg|_0^4 = \frac{64}{3} + \frac{128}{3} + 16 = 80$$

Opción 2

17.-El potencial de un campo conservativo es $V = \dfrac{-x^2 - y^2}{2}$, el vector campo está dado por la expresión

1) $x\,\vec{i} + y\,\vec{j}$ *2)* $\dfrac{x^2}{2}\,\vec{i} + \dfrac{y^2}{2}\,\vec{j}$ *3)* $-x\,\vec{i} - y\,\vec{j}$ *4)* $-\dfrac{x^2}{2}\,\vec{i} - \dfrac{y^2}{2}\,\vec{j}$

$$\vec{M} = -\,\vec{\text{grad}}\,V \;\Rightarrow\; M_X\,\vec{i} + M_Y\,\vec{j} = -\frac{\partial V}{\partial x}\,\vec{i} - \frac{\partial V}{\partial y}\,\vec{j} \;\Rightarrow$$

$$\Rightarrow M_X = -\frac{\partial\left(\dfrac{-x^2 - y^2}{2}\right)}{\partial x} = x \;\;;\;\; M_Y = -\frac{\partial\left(\dfrac{-x^2 - y^2}{2}\right)}{\partial y} = y \;\;\Rightarrow\;\; \vec{M} = x\,\vec{i} + y\,\vec{j}$$

Opción 1)

18.- Dado el campo $\vec{M} = -x\,\vec{i} - y\,\vec{j}$ el potencial vale

1) $x^2 + y^2 + Cte$ *2)* $-x^2 - y^2 + Cte$ *3)* $\dfrac{x^2 + y^2}{2} + Cte$ *4)* $\dfrac{x - y}{2} + Cte$

$$\vec{M} = -\,\vec{\text{grad}}\,V \;\Rightarrow\; M_X\,\vec{i} + M_Y\,\vec{j} = -\frac{\partial V}{\partial x}\,\vec{i} - \frac{\partial V}{\partial y}\,\vec{j} \;\Rightarrow$$

$$\Rightarrow M_x = -\frac{\partial V}{\partial x} = -x \;\;;\;\; M_Y = -\frac{\partial V}{\partial y} = -y \;\Rightarrow$$

$$V = -\int \vec{M}\cdot d\vec{r} = -\int (M_x\,\vec{i} + M_y\,\vec{j})\cdot(dx\,\vec{i} + dy\,\vec{j}) = -\int M_x dx - \int M_y dy$$

$$V = -\int -x\,dx - \int -y\,dy = \frac{x^2}{2} + \frac{y^2}{2} + Cte$$ **Opción3**

19.- Un campo escalar de potenciales está dado por la ecuación $V=\frac{1}{4}(x^2+y^2+z^2)$ el vector campo es;

1) $\frac{1}{4}(x\,\vec{i}+y\,\vec{j}+z\,\vec{k})$ *2)* $-\frac{1}{4}(x\,\vec{i}+y\,\vec{j}+z\,\vec{k})$ *3)* $\frac{1}{2}(x\,\vec{i}+y\,\vec{j}+z\,\vec{k})$
4) $-\frac{1}{2}(x\,\vec{i}+y\,\vec{j}+z\,\vec{k})$

$$\vec{M}=-\vec{\mathrm{grad}}\,V \;\Rightarrow\; M_X\,\vec{i}+M_Y\,\vec{j}+M_Z\vec{k}=-\frac{\partial V}{\partial x}\vec{i}-\frac{\partial V}{\partial y}\vec{j}-\frac{\partial V}{\partial z}\vec{k}=$$

$$-\frac{\partial V}{\partial x}=\frac{1}{4}2x\Rightarrow \quad ; \quad -\frac{\partial V}{\partial y}=\frac{1}{4}2\,y \quad ; \quad -\frac{\partial V}{\partial z}=\frac{1}{4}2\,z \;\Rightarrow$$ **Opción 4**

$$\Rightarrow \vec{M}=-\frac{1}{2}x\,\vec{i}-\frac{1}{2}y\,\vec{j}-\frac{1}{2}z\,\vec{k}=-\frac{1}{2}(x\,\vec{i}+y\,\vec{j}+z\,\vec{k})$$

20.- En un campo conservativo se establece un punto de referencia arbitrario O al que se le asigna un valor que sirve para establecer los valores numéricos del potencial de cada punto del campo. Si se escoge un punto de referencia O el valor del potencial en los puntos A y B del campo, valen respectivamente V_A= 100 y V_B = 175, si se elige otro punto de referencia P y usamos las mismas unidades, el potencial en A vale V_A= -75, por consiguiente, el potencial en B vale:

1) 0 2) 75 3) 100 4)175

El potencial de cada punto del campo depende del punto de referencia elegido. En cambo la diferencia de potencial entre dos puntos del campo es independiente del punto elegido

$$(V_A-V_B)_O=(V_A-V_B)_P \;\Rightarrow\; 100-175=-75-V_B \;\Rightarrow\; V_B=0$$ **Opción 1**

21.- Dado el campo vectorial $\vec{M}=-2y\,\vec{i}+2x\,\vec{j}$ la ecuación de las líneas del campo es:

1) x+y = Cte 2) –x+y = Cte 3) $-x^2+y^2$= Cte 4) x^2-y^2 = Cte

La ecuación de las líneas del campo es:

$$\frac{dx}{M_X}=\frac{dy}{M_Y}=\frac{dz}{M_Z}\ \Rightarrow\ \frac{dx}{-2y}=\frac{dy}{2x}\ \Rightarrow \int 2x\,dx=-\int 2y\,dy \Rightarrow\ x^2-y^2=Cte$$ **Opción 4**

22.- En el campo conservativo $\vec{M}=(x+2y^2)\,\vec{i}+4\,x\,y\,\vec{j}$. *La diferencia de potencial entre los puntos A(-1,1) y B(2 ,1) vale*   1) $\frac{21}{2}$ 2) $\frac{23}{2}$ 3) $\frac{25}{2}$ 4) $\frac{27}{2}$

$$\vec{M}=-\vec{grad}\,V\ \Rightarrow\ M_X\,\vec{i}+M_Y\,\vec{j}+M_Z\vec{k}=-\frac{\partial V}{\partial x}\vec{i}-\frac{\partial V}{\partial y}\vec{j}-\frac{\partial V}{\partial z}\vec{k}$$

$$\frac{\partial M_X}{\partial y}=4y\quad ;\quad \frac{\partial M_Y}{\partial x}=4y$$

Las dos ecuaciones son la condición de campo conservativo

$$V=-\int \vec{M}\cdot d\vec{r}=-\int (M_X\,\vec{i}+M_Y\,\vec{j})\cdot(dx\,\vec{i}+dy\,\vec{j})=-\int M_X dx-\int M_Y dy$$

$$V=-\int (x+2y^2)\,dx-\int 4\,x\,y\,dy=-\frac{x^2}{2}-2\,y^2\,x-2\,x\,y^2=-\frac{x^2}{2}-4\,x\,y^2+Cte$$

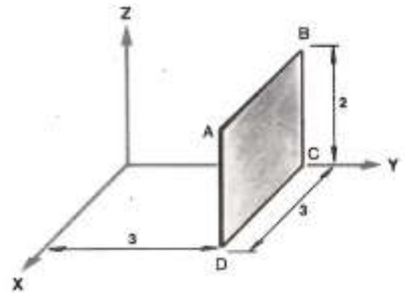
$$V_A=-\frac{(-1)^2}{2}-\left[4\cdot(-1)\cdot 1^2\right]=-\frac{1}{2}+4=\frac{7}{2}+Cte$$

$$V_B=-\frac{2^2}{2}-\left[4\cdot 2\cdot 1^2\right]=-10+Cte$$

$$V_A-V_B=\frac{7}{2}-(-10)=\frac{27}{2}$$

Opción 4

23.- Si $\vec{M} = 25\,y\,\vec{j}$, el valor numérico del flujo que atraviesa la superficie plana ABCD, paralela al plano XZ vale



1) 250 2) 350 3) 450 4) 550

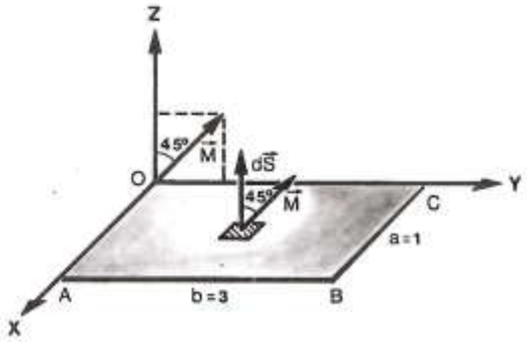
La superficie se representa por un vector perpendicular a la misma y con sentido de la superficie al exterior. En este caso vale: en y=3 , $\vec{M} = 75\,\vec{j}$

$$\Phi = \vec{M}\cdot\vec{S} = 75\,\vec{j}\cdot 6\,\vec{j} = 450$$ **Opción 3**

24.- Dado el campo vectorial $\vec{M} = \vec{j} + \vec{k}$ y los puntos O(0,0,0), A(1,0,0) , B(1,3,0), C(0,3,0) ,el flujo a través de la superficie determinada por los cuatro puntos vale

1) 2 2) 3 3) 4 4) 5

En la figura están representados los vectores $\vec{M}$ y $d\vec{S}$

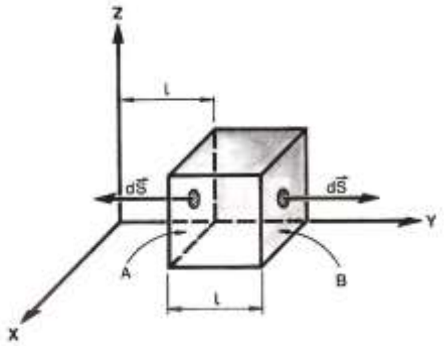


$$\Phi = \int \vec{M}\cdot d\vec{S} = \int M\cdot dS\cdot\cos\theta = \int \sqrt{1^2+1^2}\cdot dS\cdot\cos 45^o = \sqrt{2}\cdot\frac{1}{\sqrt{2}}\cdot\int dS = S = 3$$

También se puede resolver

$\vec{S} = 3\cdot 1\vec{k} \Rightarrow \Phi = \vec{M}\cdot\vec{S} = (\vec{j}+\vec{k})\cdot 3\vec{k} = 3$ **Opción 2**

25.- Un campo vectorial está dado por la ecuación $\vec{M} = 600\, y^{\frac{1}{2}}\, \vec{j}$ *. El flujo que atraviesa el cubo de la figura inferior vale*



1) $248{,}5\, \ell^{\frac{5}{2}}$ *2)* $248{,}5\, \ell^{\frac{3}{2}}$ *3)* $248{,}5\, \ell^{\frac{1}{2}}$ *4)* $248{,}5\, \ell$

Solamente hay flujo por las caras A y B, por el resto de las caras el flujo es cero, ya que en cada cara el vector campo y el vector superficie son perpendiculares

$$\Phi_A = \int \vec{M} \cdot d\vec{S} = \int 600\, y^{\frac{1}{2}}\, \vec{j} \cdot (-dS\, \vec{j}) = -600 \cdot \ell^{\frac{1}{2}} \cdot \ell^2 = -600\, \ell^{\frac{5}{2}}$$

$$\Phi_B = \int \vec{M} \cdot d\vec{S} = \int 600\, y^{\frac{1}{2}}\, \vec{j} \cdot dS\, \vec{j} = 600 \cdot (2\ell)^{\frac{1}{2}} \cdot \ell^2 = 600 \cdot 2^{\frac{1}{2}}\, \ell^{\frac{5}{2}} = 848{,}5\, \ell^{\frac{5}{2}}$$

$$\Phi_T = \Phi_A + \Phi_B = -600\, \ell^{\frac{5}{2}} + 848{,}5\, \ell^{\frac{5}{2}} = 248{,}5\, \ell^{\frac{5}{2}}$$ **Opción 1**