

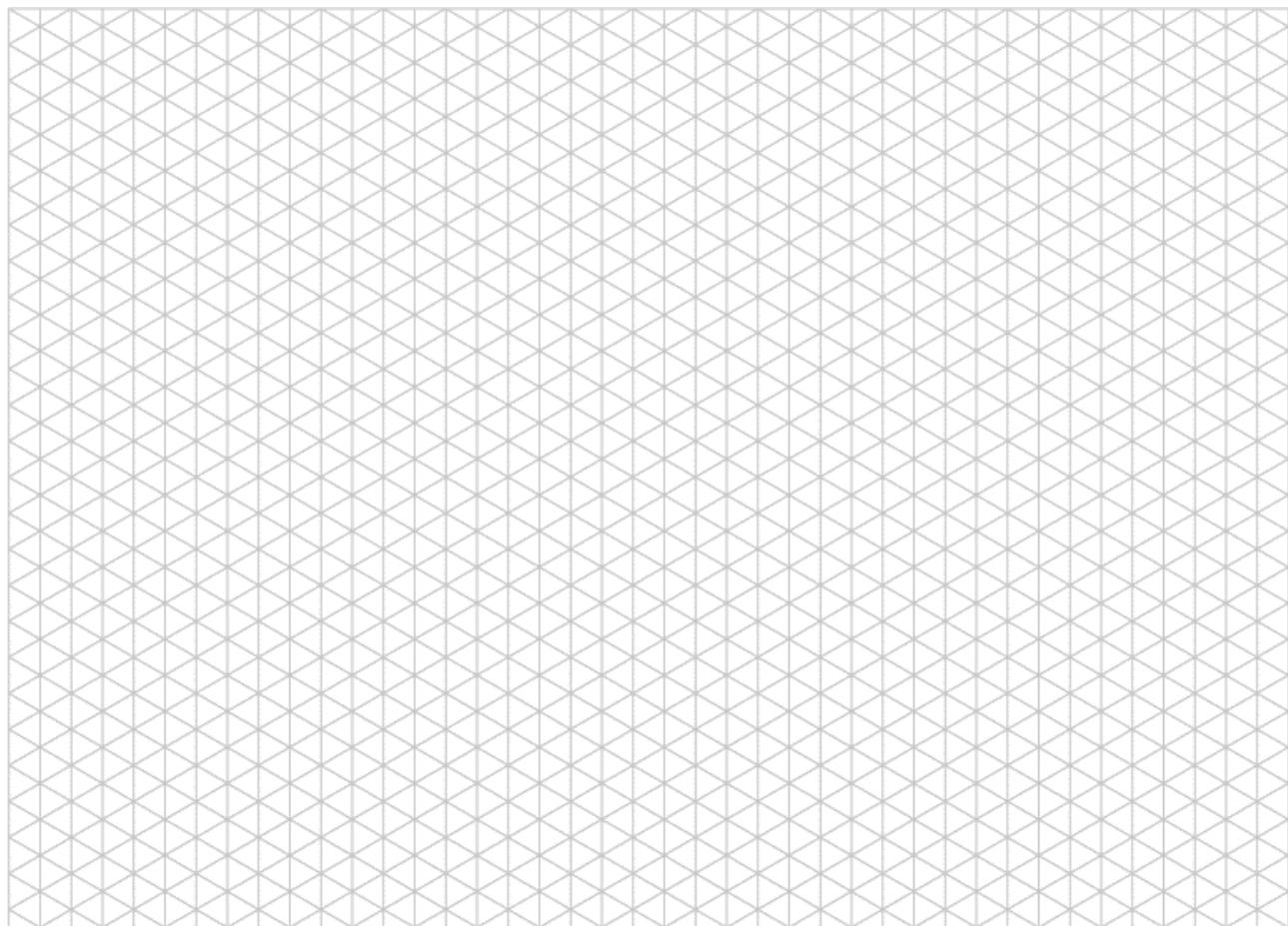
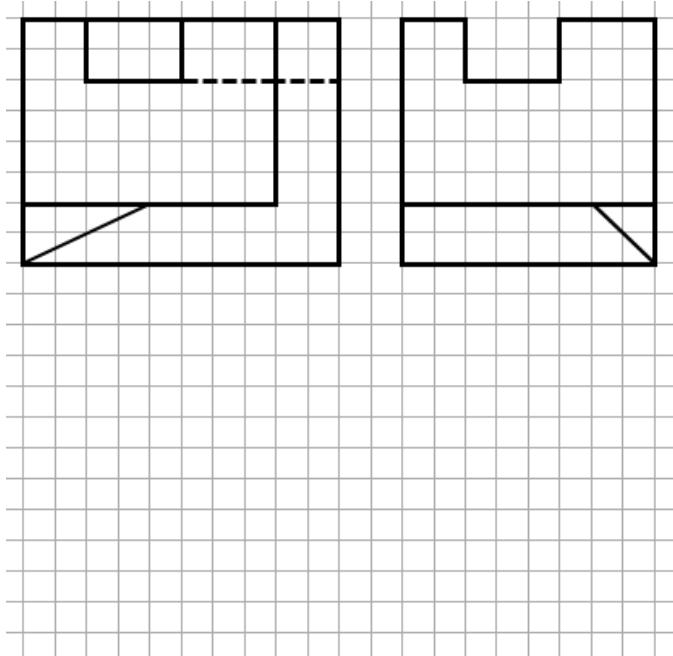
Nome: _____

EXERCICIO 1 ($a = 0,5$ puntos; $b = 1,5$ puntos)

Dado o alzado e o perfil esquierdo da figura, segundo o sistema de vistas europeo, debuxar a man alzada:

a) Planta da peza. Perfilar con bolígrafo o resultado definitivo.

b) Perspectiva isométrica sen empregar factores de reducción. Perfilar con bolígrafo as liñas vistas e ocultas definitivas. Considerar que as cuadrículas das vistas e da perspectiva son ambas do mesmo espazado.

*Dado el alzado y perfil izquierdo de la figura, según sistema de vistas europeo, dibujar a mano alzada:**a) Planta de la pieza. Perfilar con bolígrafo el resultado definitivo.**b) Perspectiva isométrica sin emplear factores de reducción. Perfilar con bolígrafo las líneas vistas y ocultas definitivas. Considerar que las cuadrículas de las vistas y de la perspectiva son ambas del mismo espaciado.*

Nome: _____

EXERCICIO 2 (a = 0,7 puntos; b = 0,7 puntos; c = 0,6 puntos)

No receptor dun sistema de comunicación dixital deséxase implementar un circuito que dispoña de 4 liñas binarias de entrada X, Y, Z e K (sendo X o MSB e K o LSB) que recibirá únicamente números en código BCD e deberá indicar na súa única saída mediante un valor alto (usando lóxica positiva) que o valor recibido é un dos seguintes números BCD: 1,4,5,6 e 9.

- Obter, mediante o método de Karnaugh, a expresión lóxica mínima como producto de sumas e implementar o sistema usando exclusivamente portas NOR de dúas entradas.
- Implementar o sistema utilizando o bloque multiplexor de lóxica positiva xenérico da figura 1, tomando como liñas de selección X, Y, Z e as portas lóxicas necesarias.
- Implementar o sistema utilizando o bloque decodificador binario a decimal de lóxica positiva xenérico (figura 2) e portas NOR de catro entradas.

En el receptor de un sistema de comunicación digital se desea implementar un circuito que disponga de 4 líneas binarias de entrada X, Y, Z y K (siendo X el MSB y K el LSB) que recibirá únicamente números en código BCD y deberá indicar en su única salida mediante un valor alto (usando lógica positiva) que el valor recibido es uno de los siguientes números BCD: 1,4,5,6 y 9.

- Obtener, mediante el método de Karnaugh, la expresión lógica mínima como producto de sumas e implementar el sistema usando exclusivamente pueras NOR de dos entradas.
- Implementar el sistema utilizando el bloque multiplexor de lógica positiva genérico de la figura 1, tomando como líneas de selección X, Y, Z y las pueras lógicas necesarias.
- Implementar el sistema utilizando el bloque decodificador binario a decimal de lógica positiva genérico (figura 2) y pueras NOR de cuatro entradas.

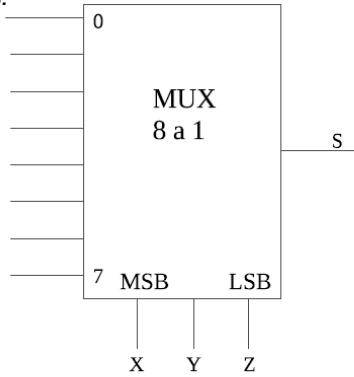


Figura 1

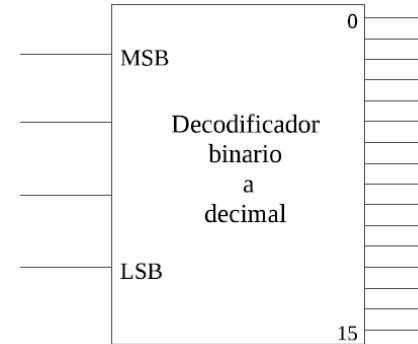


Figura 2

Nome: _____

EXERCICIO 3 (a=0,4 puntos; b=0,8 puntos; 0,8 punto)

Unha industria, que se alimenta cunha rede eléctrica trifásica de 50 Hz, conta cos seguintes receptores:

1. Tres motores trifásicos de 90 CV, $\eta=90\%$, $\cos \varphi=0'80$
2. Dez motores trifásicos de 8 CV, $\eta=80\%$, $\cos \varphi=0'75$
3. Trinta calefactores monofásicos de 400 V, 1200 W
4. Noventa tubos fluorescentes de iluminación de 230 V, 60 W, $\cos \varphi=0'80$

Pídense:

- a) Determinar a distribución dos receptores para que a instalación se comporte como un receptor trifásico equilibrado.
- b) Calcular as potencias activas, reactiva e aparente absorbidas da rede con todos os receptores funcionando en condicións normais.
- c) Determinar a capacidade dos condensadores necesarios para elevar o factor de potencia a 0'95, empregando un conexiónado en triángulo.

Una industria que se alimenta con una red eléctrica trifásica de 50 Hz, realiza un previsión de consumo eléctrico en base a los siguientes receptores:

1. Tres motores trifásicos de 90 CV, $\eta=90\%$, $\cos \varphi=0'80$
2. Diez motores trifásicos de 8 CV, $\eta=80\%$, $\cos \varphi=0'75$
3. Treinta calefactores monofásicos de 400 V, 1200 W
4. Noventa tubos fluorescentes de alumbrado de 230 V, 60 W, $\cos \varphi=0'80$

Se pide:

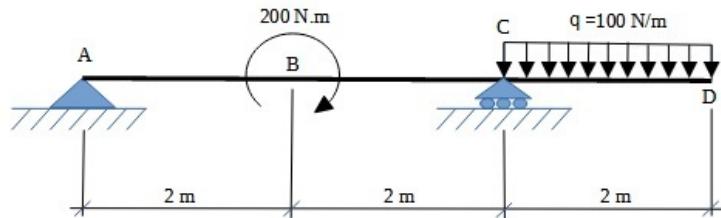
- a) Determinar la distribución de los receptores para que la instalación se comporte como un receptor trifásico equilibrado.
- b) Calcular las potencias activas, reactiva y aparente absorbidas de la red con todos los receptores funcionando en condiciones normales.
- c) Determinar la capacidad de los condensadores necesarios para elevar el factor de potencia a 0'95, empleando un conexiónado en triángulo.

Nome: _____

EXERCICIO 4 (2 puntos)

Calcular as reaccións e debuxar os diagramas indicando valores de esforzos normais, esforzos cortantes e momentos flexores da viga da figura, sometida ao estado de cargas que se indica.

Calcular las reacciones y dibujar los diagramas indicando los valores de esfuerzos normales, esfuerzos cortantes y momentos flectores de la viga de la figura, sometida al estado de cargas que se indica.



Nome: _____

EXERCICIO 5 (a=0,7 puntos; b=0,3 puntos)

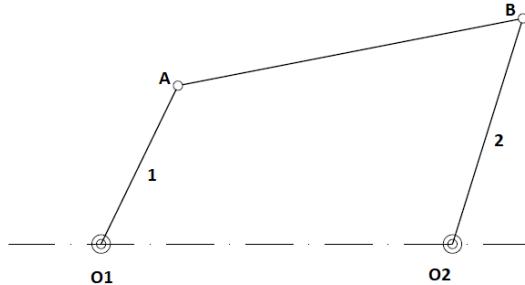
No sistema mecánico da figura, os eixes O1 e O2 son fixos e están a unha distancia de 76 mm.

Tendo: Barra 1(O1-A) = 38 mm; Barra A-B = 76 mm; Barra 2 (O2-B) = 51 mm

As proporcións son tales que, cando a barra motriz 1 dá unha volta completa, a barra 2 oscila certo ángulo.

a) Debuxar a escala 1:1 o sistema, e determinar graficamente as dúas posicíons extremas do punto B.

b) Partindo da solución anterior determinar analiticamente, o valor do ángulo que abarca a barra 2 e a lonxitude do arco que describe o punto B, entre as dúas posicíons extremas.

*En el sistema mecánico de la figura, los ejes O1 y O2 son fijos y están a una distancia de 76 mm.**Teniendo: Barra 1(O1-A) = 38 mm; Barra A-B = 76 mm; Barra 2 (O2-B) = 51 mm**Las proporciones son tales que, cuando la barra motriz 1 da una vuelta completa, la barra 2 oscila cierto ángulo.**a) Dibujar a escala 1:1 y determinar gráficamente las dos posiciones extremas del punto B.**b) Partiendo de la solución anterior determinar analíticamente, el valor del ángulo que abarca la barra 2 y la longitud del arco que describe el punto B, entre las dos posiciones extremas.*

Nome: _____

EXERCICIO 6 (a=0,6 puntos; b=0,4 puntos)

Nunha liña de estampaxe deséxase realizar o centrado da peza mediante un cilindro hidráulico, para evitar danos á peza o émbolo do cilindro debe saír lentamente. Tras o centrado, debe poñerse en marcha un segundo cilindro de 8 cm de diámetro e 15 cm de carreira que realiza o prensado da peza, cuxo despregue dura 4 segundos e mantén a presión durante 1 segundo. Finalmente, os dous cilindros recóllense sen limitación de velocidade.

A bomba do circuito hidráulico proporciona aceite a 6 bares de presión.

- Calcular o caudal no segundo cilindro durante o proceso de prensado e a potencia fornecida pola bomba.
- Debuxar o diagrama de espazo-tempo de ambos os cilindros.

En una línea de estampación se desea realizar el centrado de la pieza mediante un cilindro hidráulico, para evitar daños a la pieza el émbolo del cilindro debe salir lentamente. Tras el centrado, debe ponerse en marcha un segundo cilindro de 8 cm de diámetro y 15 cm de carrera que realiza el prensado de la pieza, cuyo despliegue dura 4 segundos y mantiene la presión durante 1 segundo. Finalmente, los dos cilindros se recogen sin limitación de velocidad.

La bomba del circuito hidráulico proporciona aceite a 6 bares de presión.

- Calcular el caudal en el segundo cilindro durante el proceso de prensado y la potencia suministrada por la bomba.*
- Dibujar el diagrama de espacio-tiempo de ambos cilindros.*

Nome:

EXERCICIO 1 (a = 0,5 puntos; b = 1,5 puntos)

Dado o alzado e a planta dunha peza de superficies planas, no sistema de vistas europeo a escala 1:1, obter a man alzada, indicando as arestas vistas e ocultas e perfilando as liñas definitivas con bolígrafo:

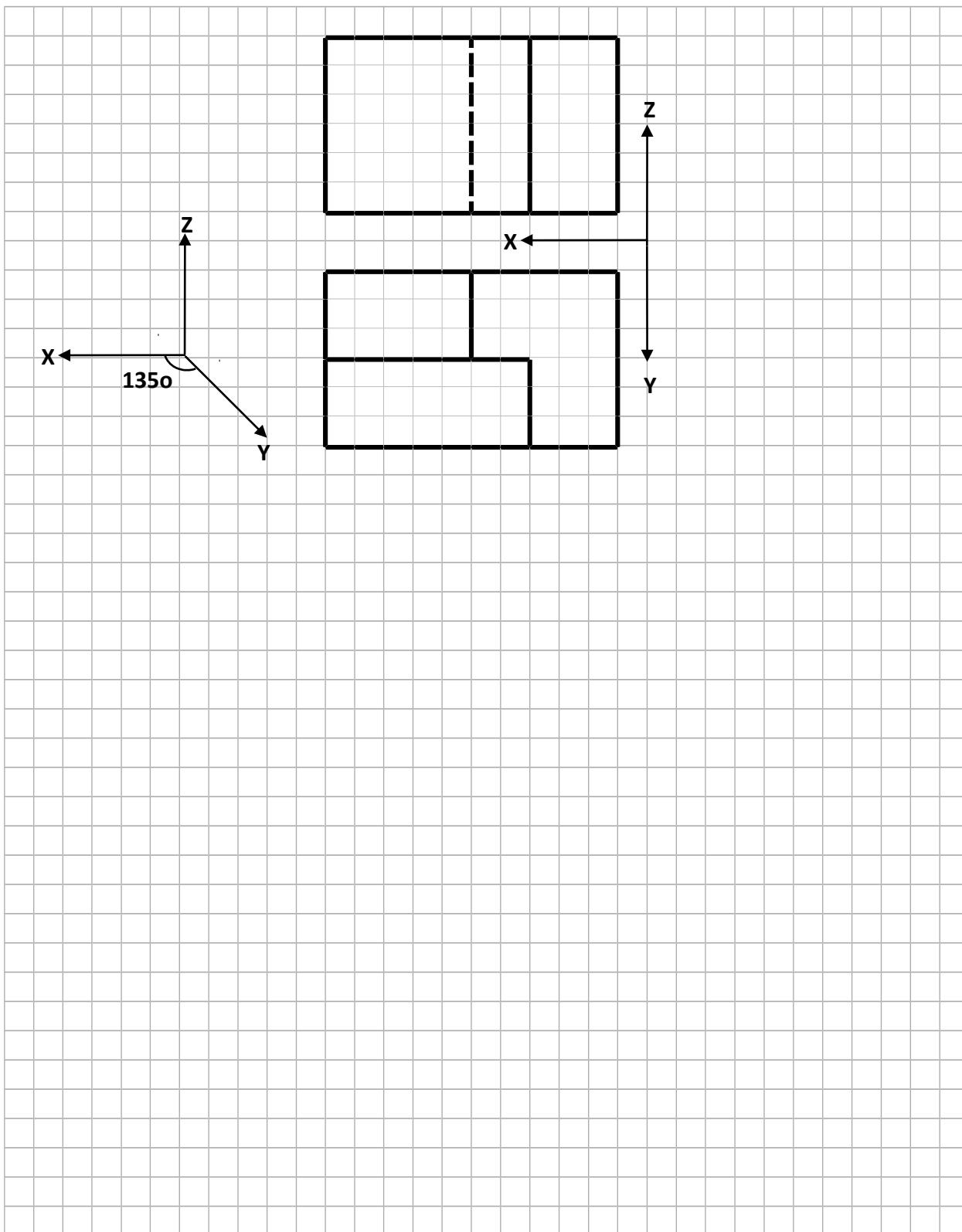
a) Perfil esquerdo.

b) Perspectiva cabaleira a escala 2:1 segundo os eixos mostrados, con factor de redución no eixo Y de 0,5.

Dado el alzado y la planta de una pieza de superficies planas, en el sistema de vistas europeo a escala 1:1, obtener a mano alzada, indicando las aristas vistas y ocultas y perfilando las líneas definitivas con bolígrafo:

a) Perfil izquierdo.

b) Perspectiva caballera a escala 2:1 según los ejes mostrados, con factor de reducción en el eje Y de 0,5.



Nome:

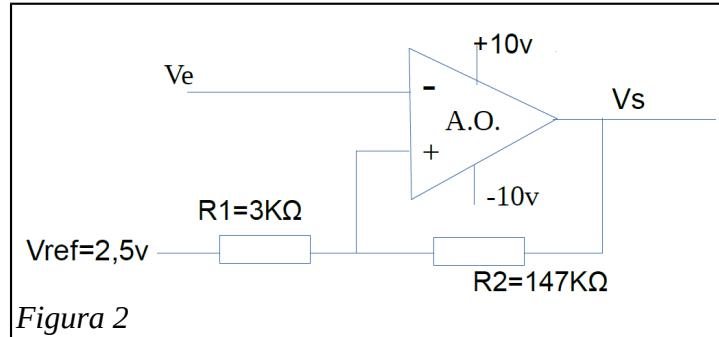
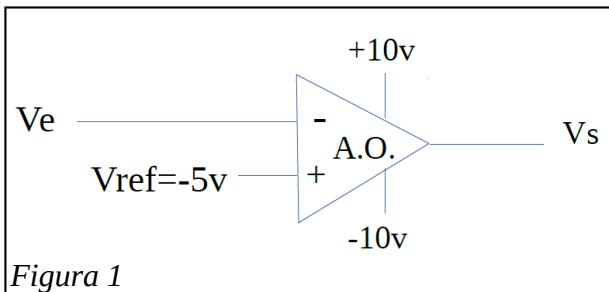
EXERCICIO 2 (a = 0,5 puntos; b = 1,5 puntos)

Supoñendo ideais os amplificadores operacionais:

- Debuxar a gráfica da función de transferencia V_s-V_e da figura 1, indicando os valores.
- Calcular os valores límiores de tensión V_e e debuxar a gráfica da función de transferencia na figura 2.

Suponiendo ideales los amplificadores operacionales:

- Dibujar la gráfica de la función de transferencia V_s-V_e de la figura 1, indicando los valores.*
- Calcular los valores umbrales de tensión V_e y dibujar la gráfica de la función de transferencia en la figura 2.*



Nome:

EXERCICIO 3 (a=1,5 puntos; b=0,5 puntos)

Un motor de corrente continua de 230 V con excitación en derivación consume 4 A en baleiro. A resistencia do inductor é de 160 Ω e a do inducido (incluíndo escobillas) é de 0,5 Ω. O conxunto de perdas mecánicas e no ferro pódense considerar constantes. Cando o motor está a absorber unha corrente de 16 A, determinar:

- a) Potencia mecánica útil do motor.
- b) Rendemento do motor.

Un motor de corriente continua de 230 V con excitación en derivación consume 4 A en vacío. La resistencia del inductor es de 160 Ω y la del inducido (incluyendo escobillas) es de 0,5 Ω. El conjunto de pérdidas mecánicas y en el hierro se pueden considerar constantes. Cuando el motor está absorbiendo una corriente de 16 A, determinar:

- a) Potencia mecánica útil del motor.*
- b) Rendimiento del motor.*

Nome:

EXERCICIO 4 (a = 0,5 puntos; b = 0,5 puntos; c = 1,0 puntos)

Nunha tubaxe horizontal de 40 mm de diámetro circula un fluído cunha velocidade de 2 m/s, sen viscosidade nin rozamento.

- a) Calcular o caudal en l/s.
- b) Calcular a velocidade noutra sección da mesma liña horizontal de 20 mm de diámetro.
- c) Se o fluído é auga (densidade 1 kg/l), calcular a diferenza de niveis entre dous tubos verticais abertos colocados xusto antes e despois do estreitamento, supoñendo que non hai perdas no estreitamento.

En una tubería horizontal de 40 mm de diámetro circula un fluido con una velocidad de 2 m/s, sin viscosidad ni rozamiento.

- a) *Calcular el caudal en l/s.*
- b) *Calcular la velocidad en otra sección de la misma línea horizontal de 20 mm de diámetro.*
- c) *Si el fluido es agua (densidad 1 kg/l), calcular la diferencia de niveles entre dos tubos verticales abiertos colocados justo antes y después del estrechamiento, suponiendo que no hay pérdidas en el estrechamiento.*

Nome:

EXERCICIO 5 (a=0,6 puntos; b=0,2 puntos; c=0,2 puntos)

Nun parque instaláronse 50 aeroturbinas. Supoñendo que hai un vento de 40 Km/ h durante 200 días ao ano e que a lonxitude das pas é de 30 m. calcular:

- a)Potencia obtida no parque.
- b)Enerxía xerada anualmente polo parque.
- c)Tempo de retorno do investimento da instalación se cada un custou medio millón de euros (instalado e conectado), o custo de mantemento anual do parque é de 3.488.000 euros e o prezo do Kwh é de 0,1 euros.

Tómese como densidade do aire: $\rho=1,225 \text{ Kg/m}^3$;

Coeficiente de potencia (fracción da potencia do vento absorbida polo xerador) $C_p=0,5$

En un parque se han instalado 50 aeroturbinas. Suponiendo que hay un viento de 40 Km/h durante 200 días al año y que la longitud de las palas es de 30 m. calcular:

- a)Potencia obtenida en el parque.
- b)Energía generada anualmente por el parque.
- c)Tiempo de retorno de la inversión de la instalación si cada uno ha costado medio millón de euros (instalado y conectado), el coste de mantenimiento anual del parque es de 3.488.000 euros y el precio del Kwh es de 0,1 euros.

Tómese como densidad del aire: $\rho=1,225 \text{ Kg/m}^3$;

Coeficiente de potencia (fracción de la potencia del viento absorbida por el generador) $C_p=0,5$

Nome:

EXERCICIO 6 (a=0,6 puntos; b=0,4 puntos)

Un elemento resistente, fixado ao teito, está formado pola unión ríxida de dúas barras, a superior de aliaxe de aluminio con sección recta cadrada e a inferior de aceiro con sección circular.

a) Calcule a forza de tracción P aplicada que produza un alongamento de 0,24mm no conxunto das barras.

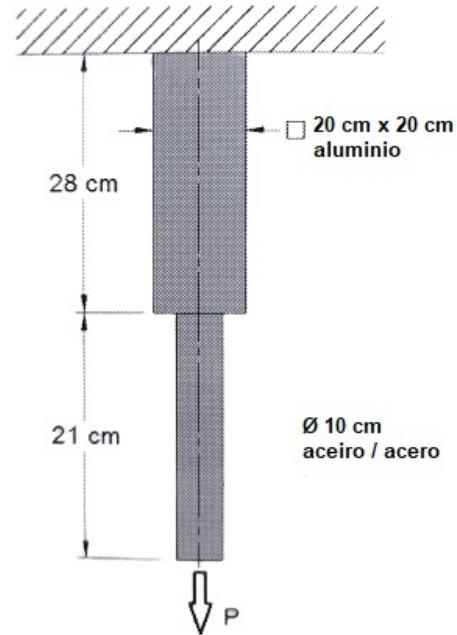
b) Se se retira a carga P anterior, xustifique se a barra recupera as súas dimensións iniciais.

Un elemento resistente, fijado al techo, está formado por la unión rígida de dos barras, la superior de aleación de aluminio con sección recta cuadrada y la inferior de acero con sección circular.

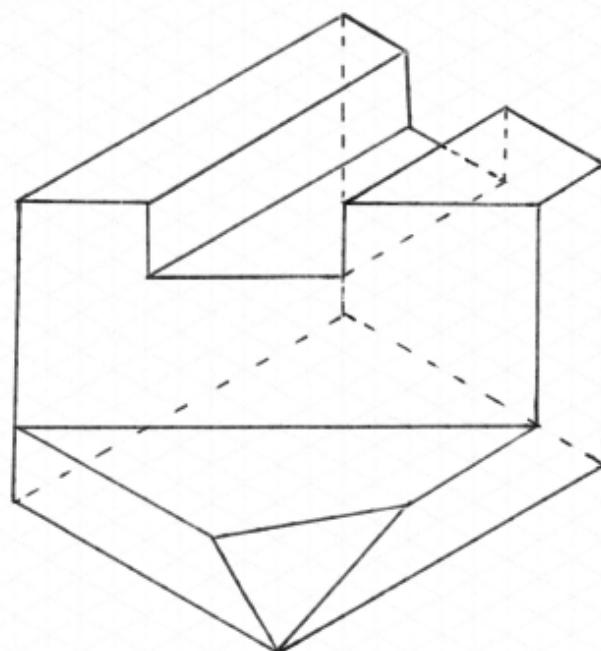
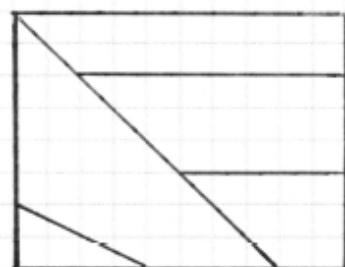
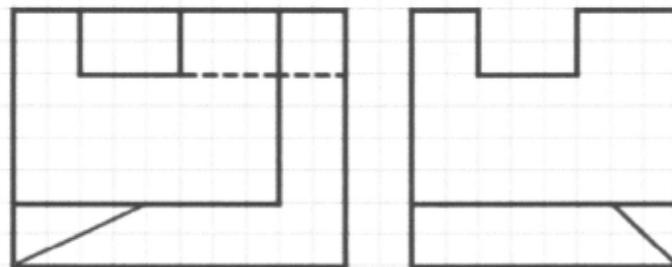
a) Calcule la fuerza de tracción P aplicada que produzca un alargamiento de 0,24mm en el conjunto de las barras.

b) Si se retira la carga P anterior, justifique si la barra recupera sus dimensiones iniciales.

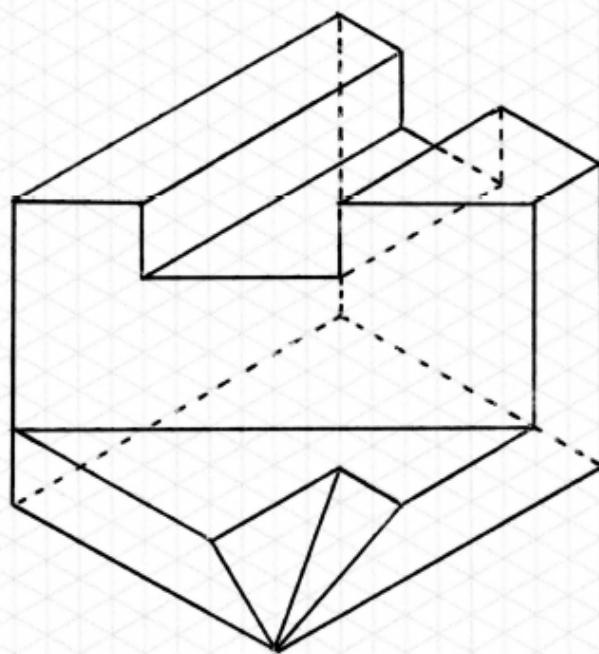
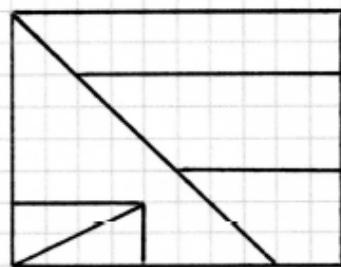
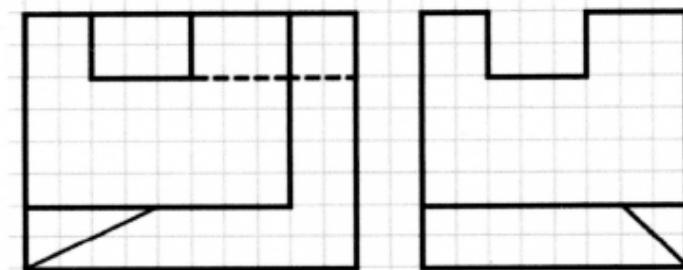
Datos	Aceiro/Acero	Aliaxe/Aleación aluminio
Módulo de elasticidade/elasticidad	210000 MPa	70000 MPa
Tensión límite elástico	250 MPa	75 MPa



EXERCICIO 1 – Solución posible Nº1



EXERCICIO 1 – Solución posible Nº2



SOLUCIÓNS

EXERCICIO 2

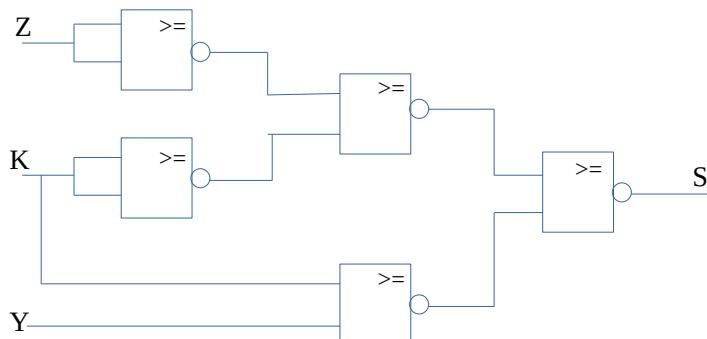
a) Con D indícase que é un valor indiferente.

XY\ZK	00	01	11	10
00	0	1	0	0
01	1	1	0	1
11	D	D	D	D
10	0	1	D	D

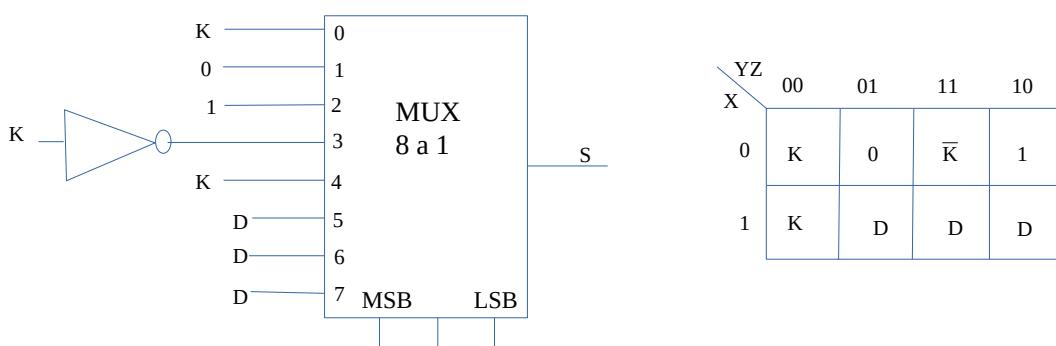
$$S = (Y+K) \cdot (\bar{Z}+\bar{K})$$

Para implementar con NOR de dúas entradas negamos dúas veces:

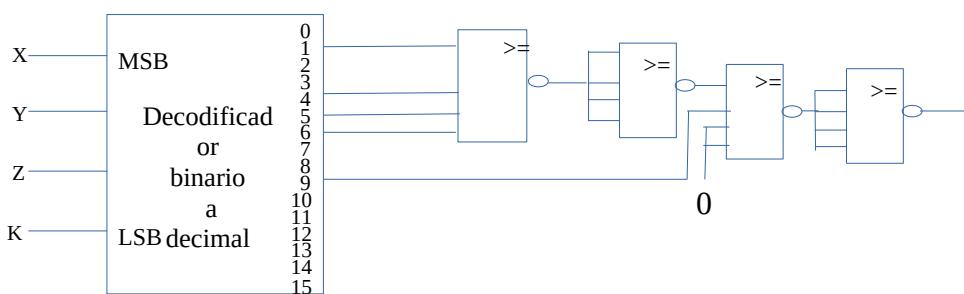
$$S = \overline{(\overline{(Y+K)} * (\overline{\bar{Z}+\bar{K}}))} = \overline{\overline{(Y+K)}} + \overline{\overline{(\bar{Z}+\bar{K})}}$$



b) Realizamos un mapa de karnaugh de 3 variables para obter os valores que deben tomar as entradas do MUX para cada combinación de XYZ. (D:indiferencia)



c)



EXERCICIO 3

a) Os motores trifásicos xa son receptores equilibrados.

Os calefactores, ao ser de 400V, conéctanse entre fases: 10 entre L1-L2, 10 entre L2-L3 e 10 entre L1-L3.

Os tubos fluorescentes, ao ser de 230V, conéctanse entre fase e neutro: 30 entre L1-N, 30 entre L2-N e 30 entre L3-N.

b) Potencia activa:

$$Pa = Pu / \eta$$

$$Pa_1 = 3 \cdot 90 \cdot 736 / 0,9 = 220.800 \text{ W}$$

$$Pa_2 = 10 \cdot 8 \cdot 736 / 0,8 = 73.600 \text{ W}$$

$$Pa_3 = 30 \cdot 1200 = 36.000 \text{ W}$$

$$Pa_4 = 90 \cdot 60 = 5.400 \text{ W}$$

$$\mathbf{Pa_T = 335,8 \text{ kW}}$$

Potencia reactiva:

$$Pr = Pa \cdot \operatorname{tg} \varphi$$

$$\varphi_1 = \arccos 0,8 = 36,87^\circ \rightarrow Pr_1 = 220,8 \cdot \operatorname{tg} 36,87^\circ = 165,6 \text{ kVAr}$$

$$\varphi_2 = \arccos 0,75 = 41,40^\circ \rightarrow Pr_2 = 73,6 \cdot \operatorname{tg} 41,40^\circ = 64,89 \text{ kVAr}$$

$$\varphi_3 = 0 \rightarrow Pr_3 = 0 \text{ kVAr}$$

$$\varphi_4 = \arccos 0,8 = 36,87^\circ \rightarrow Pr_4 = 5,4 \cdot \operatorname{tg} 36,87^\circ = 4,05 \text{ kVAr}$$

$$\mathbf{Pr_T = 234,54 \text{ kVAr}}$$

Potencia aparente:

$$\mathbf{S = \sqrt{Pa_T^2 + Pr_T^2} = 409,60 \text{ kVA}}$$

c) Potencia condensadores:

$$\cos \varphi_5 = 0,95 \rightarrow \varphi_5 = \arccos 0,95 = 18,195^\circ$$

$$Pr_5 = Pa_T \cdot \operatorname{tg} \varphi_5 \rightarrow Pr_5 = 335,8 \cdot \operatorname{tg} 18,195^\circ = 110,373 \text{ kVAr}$$

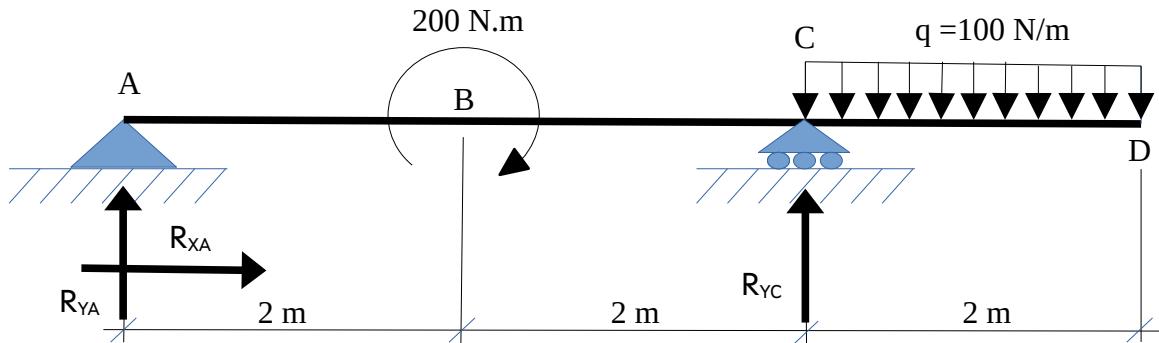
$$Prc = Pr_T - Pr_5 = 234,54 - 110,373 = 124,167 \text{ kVAr}$$

En conexión triángulo:

$$Prc = 3 \cdot w \cdot C \cdot V^2 \rightarrow \mathbf{C = Prc / (3 \cdot w \cdot V^2) = 124,167 \cdot 10^3 / (3 \cdot 2 \cdot \pi \cdot 50 \cdot 400^2) = 8,234 \cdot 10^{-4} \text{ F}}$$

EXERCICIO 4

Cálculo das reaccións nos apoios



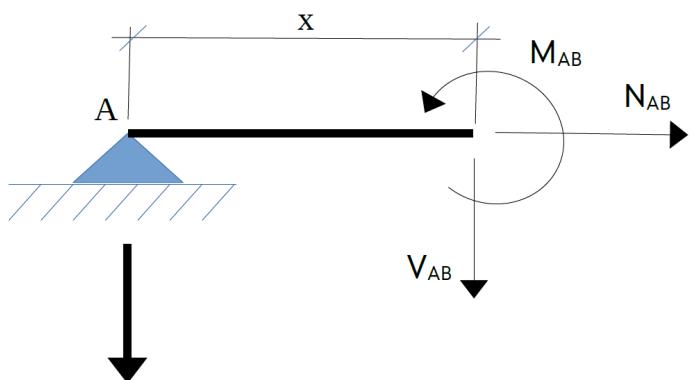
Aplicando as tres ecuacións da estática

$$\left. \begin{array}{l} \sum F_H = 0 \\ \sum F_V = 0 \\ \sum M_A = 0 \end{array} \right\} \begin{array}{l} R_{XA} = 0 \text{ N} \\ R_{YA} + R_{YC} - q \times 2 = 0 \\ q \times 2 \times 5 + M_B - R_{YC} \times 4 = 0; \end{array} \quad R_{YC} = (q \times 2 \times 5 + M_B) / 4; \\ R_{YC} = (100 \times 2 \times 5 + 200) / 4; \quad R_{YC} = 300 \text{ N} \\ R_{YA} = -300 + 100 \times 2; \quad R_{YA} = -100 \text{ N} \end{array}$$

Análise do tramo AB

Aplicando as tres ecuacións da estática

$$\left. \begin{array}{l} \sum F_H = 0 \\ \sum F_V = 0 \\ \sum M = 0 \end{array} \right\} \begin{array}{l} N_{AB} = 0 \text{ N} \\ V_{AB} = -R_{YA} \\ -M_{AB} - R_{YA} \cdot x = 0; \end{array} \quad R_{YA} = 100 \text{ N} \\ -M_{AB} - 100 \cdot x = 0; \\ M_{AB} = -100 \cdot x; \end{array}$$

No punto A para $x = 0$ 

$N_A = 0 \text{ N}$

$V_A = -100 \text{ N}$

$M_A = 0 \text{ N.m}$

No punto B para $x = 2$ 

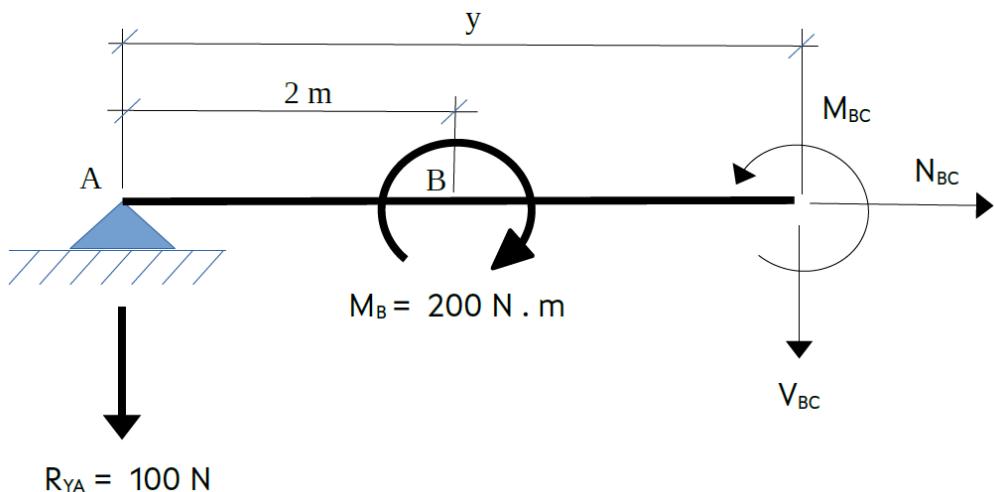
$N_B = 0 \text{ N}$

$V_B = -100 \text{ N}$

$M_B = -200 \text{ N.m}$

SOLUCIÓN

Análise do tramo BC



Aplicando as tres ecuacións da estática

$$\left. \begin{array}{l} \sum F_H = 0 \\ \sum F_V = 0 \\ \sum M = 0 \end{array} \right\} \begin{array}{l} N_{BC} = 0 \text{ N} \\ V_{BC} = -R_{YA} \\ M_B - M_{BC} - R_{YA} \cdot y = 0 ; \quad 200 - M_{BC} - 100 \cdot y = 0 ; \quad M_{BC} = 200 - 100 \cdot y ; \end{array}$$

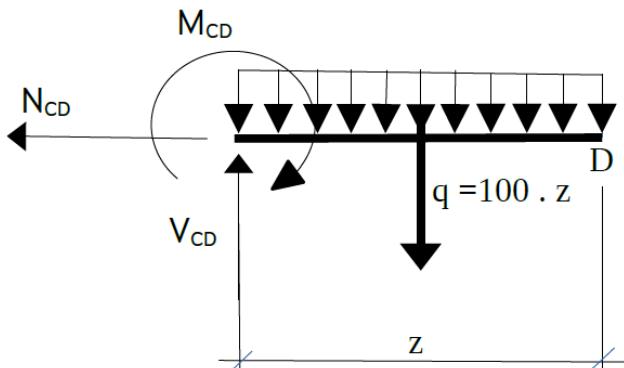
No punto B para $y = 2$ \rightarrow $N_B = 0 \text{ N}$ $V_B = -100 \text{ N}$ $M_B = 0 \text{ N.m}$

No punto C para $y = 4$ \rightarrow $N_C = 0 \text{ N}$ $V_C = -100 \text{ N}$ $M_C = -200 \text{ N.m}$

Análise do tramo CD

Aplicando as tres ecuacións da estática

$$\left. \begin{array}{l} \sum F_H = 0 \\ \sum F_V = 0 \\ \sum M = 0 \end{array} \right\} \begin{array}{l} N_{CD} = 0 \text{ N} \\ V_{CD} = q \cdot z \\ M_{CD} + q \cdot z \cdot z / 2 = 0 ; \quad M_{CD} + 100 \cdot z \cdot z / 2 = 0 ; \quad M_{CD} = -50 \cdot z^2 \end{array}$$



No punto C para $z = 2$ \rightarrow $N_C = 0 \text{ N}$ $V_C = 200 \text{ N}$ $M_C = -200 \text{ N.m}$

No punto D para $z = 0$ \rightarrow $N_D = 0 \text{ N}$ $V_D = 0 \text{ N}$ $M_D = 0 \text{ N.m}$

SOLUCIÓNS

Cos datos calculados e tendo en conta as normas de signos debúxanse os diagramas de esforzos normais, esforzos cortantes e momentos flectores.

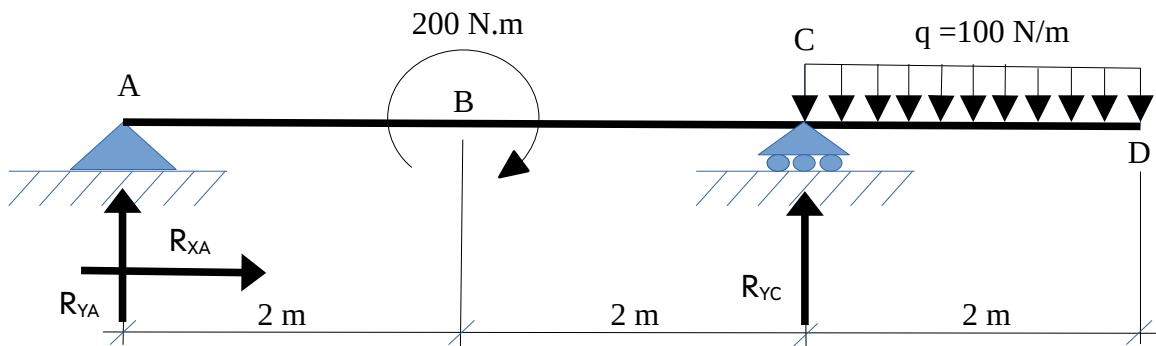


Diagrama de esforzos normais



Diagrama de esforzos cortantes

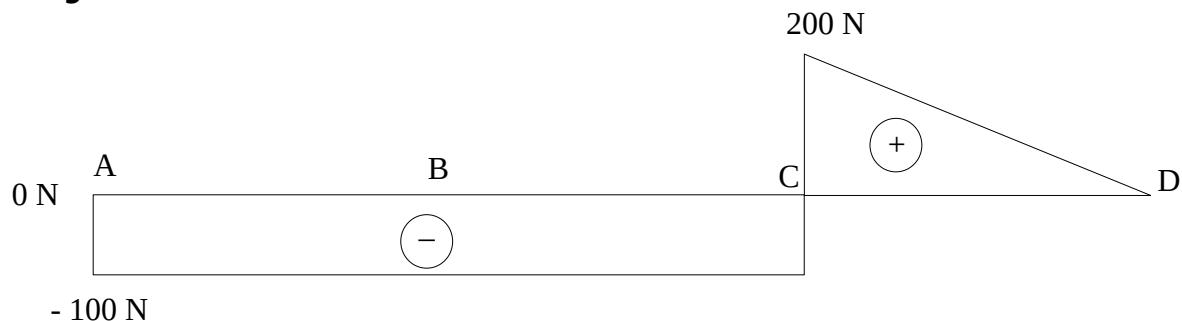
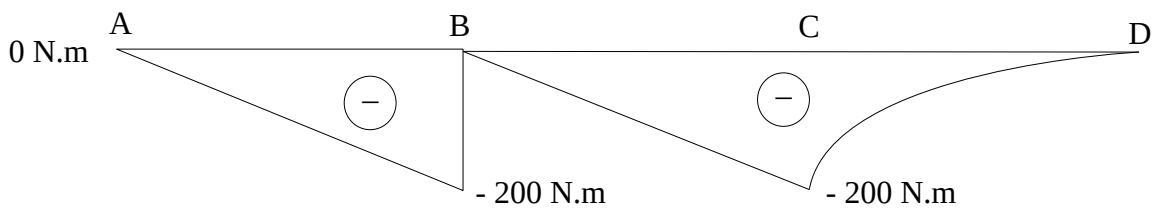


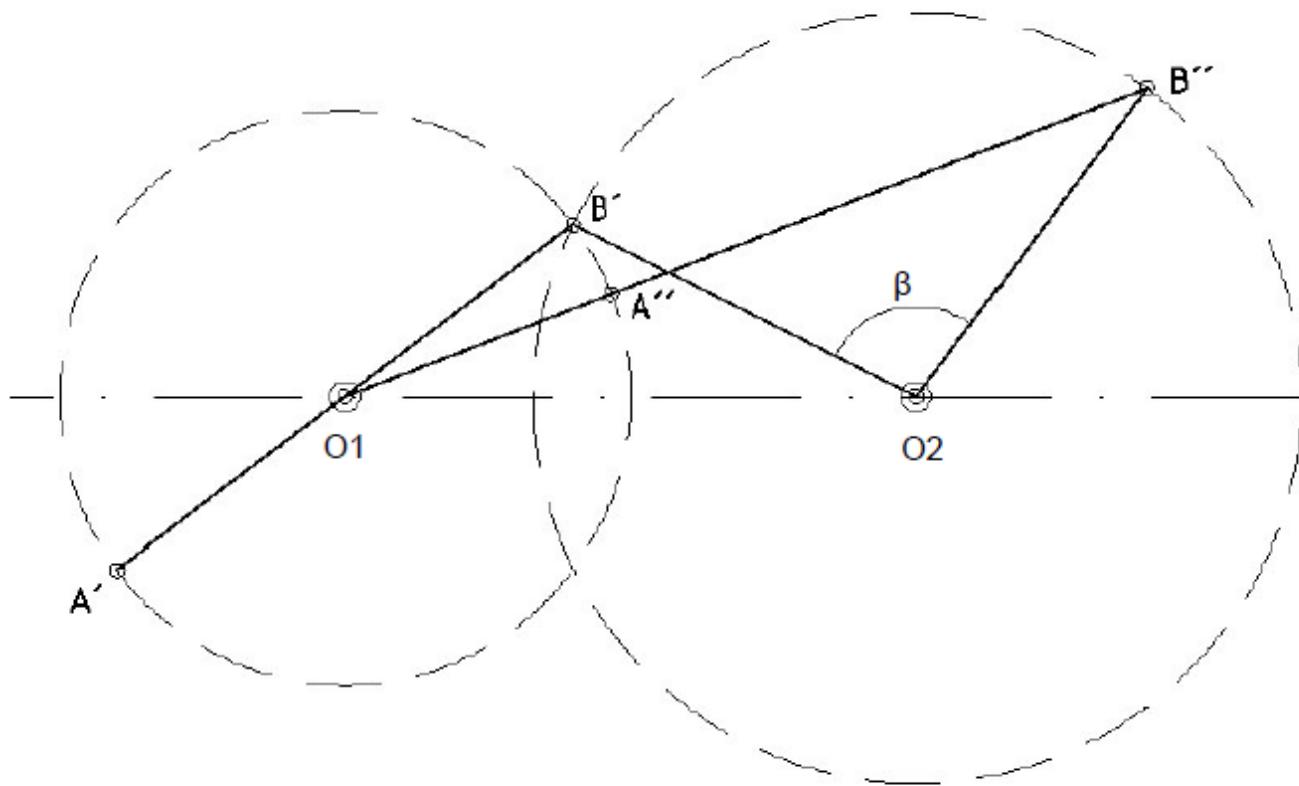
Diagrama de momentos flectores



SOLUCIÓNS

EXERCICIO 5

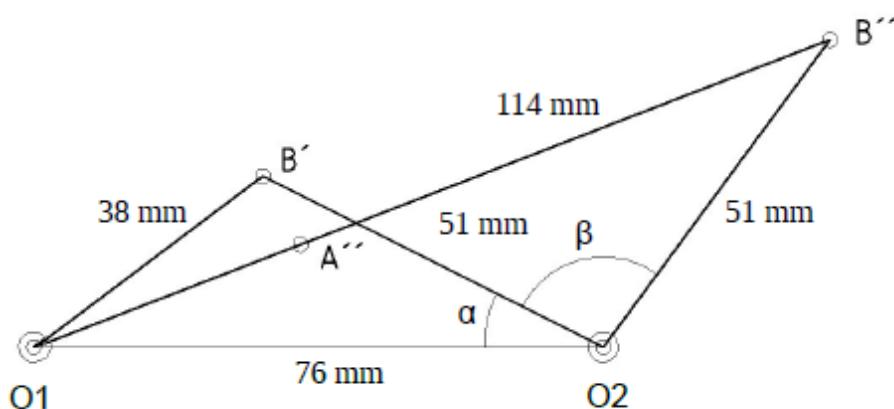
Apartado A



Apartado B

Valor do ángulo que abarca a barra 2 entre as dúas posicións extremas

Pódese resolver empregando o teorema do coseno ou medindo alturas dende as posicións extremas do punto B ata a liña que une os eixos para obter triángulos rectángulos (é máis preciso o primeiro método).



Para obter o valor do ángulo β hai que obter os valores dos ángulos α e $\alpha + \beta$ e restalos

Valor do ángulo α :

$$\begin{aligned}(\overline{O_1-B'})^2 &= (\overline{O_2-B'})^2 + (\overline{O_1-O_2})^2 - 2 \times \overline{O_2-B'} \times \overline{O_1-O_2} \times \cos \alpha \\38^2 &= 51^2 + 76^2 - 2 \times 51 \times 76 \times \cos \alpha \quad \longrightarrow \quad \alpha = 26,57^\circ\end{aligned}$$

Valor do ángulo $\alpha + \beta$:

$$\begin{aligned}(\overline{O_1-B''})^2 &= (\overline{O_2-B''})^2 + (\overline{O_1-O_2})^2 - 2 \times \overline{O_2-B''} \times \overline{O_1-O_2} \times \cos \alpha + \beta \\114^2 &= 51^2 + 76^2 - 2 \times 51 \times 76 \times \cos \alpha + \beta \quad \longrightarrow \quad \alpha + \beta = 126,57^\circ\end{aligned}$$

Valor do ángulo β :

$$\beta = (\alpha + \beta) - \alpha ; \quad \beta = 126,57^\circ - 26,57^\circ \quad \boxed{\beta = 100^\circ}$$

Lonxitude do arco que describe o punto B entre as dúas posicións extremas

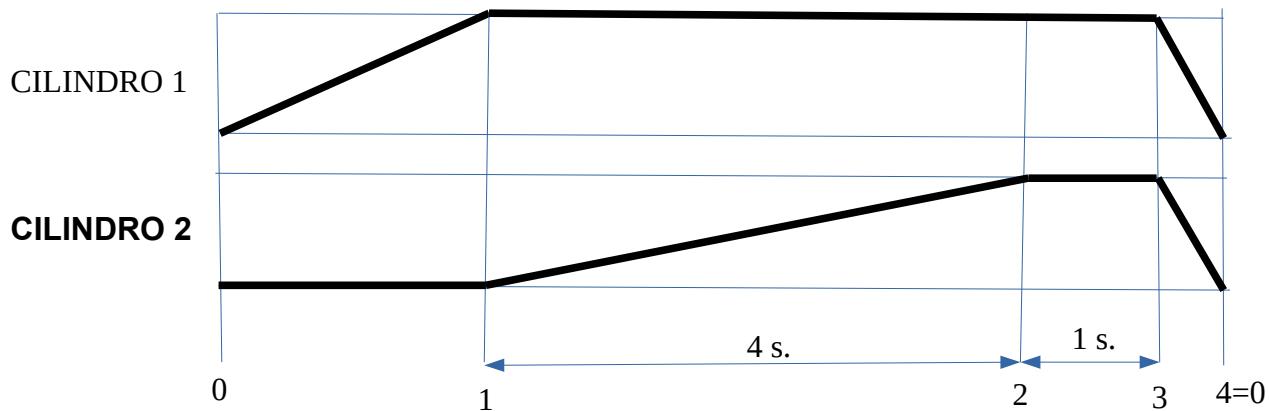
$$l = (2 \times \pi \times r \times \beta) / 360 ; \quad l = (2 \times 3,14 \times 51 \times 100) / 360 \quad \boxed{l = 88,97 \text{ mm} \approx 89 \text{ mm}}$$

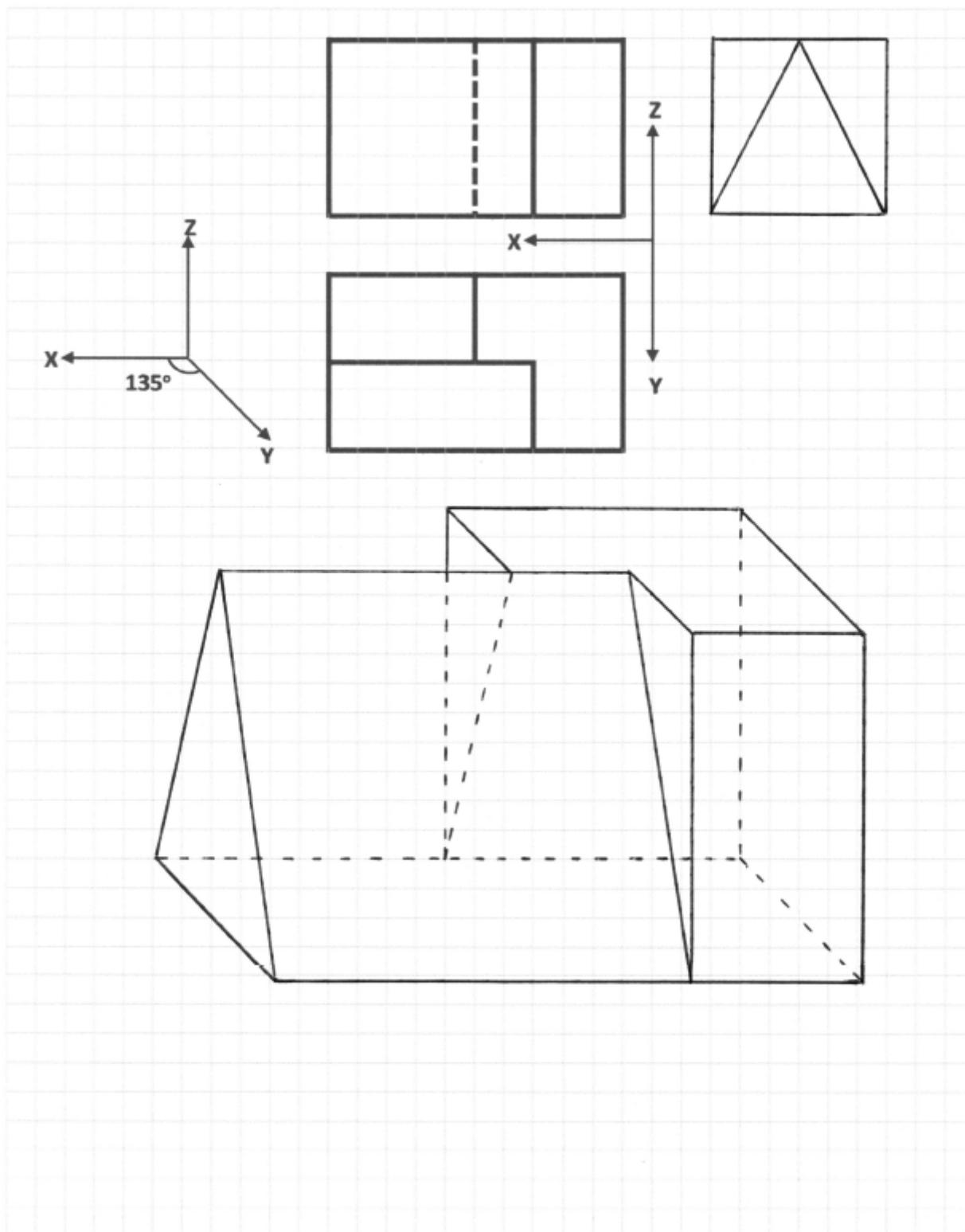
EXERCICIO 6

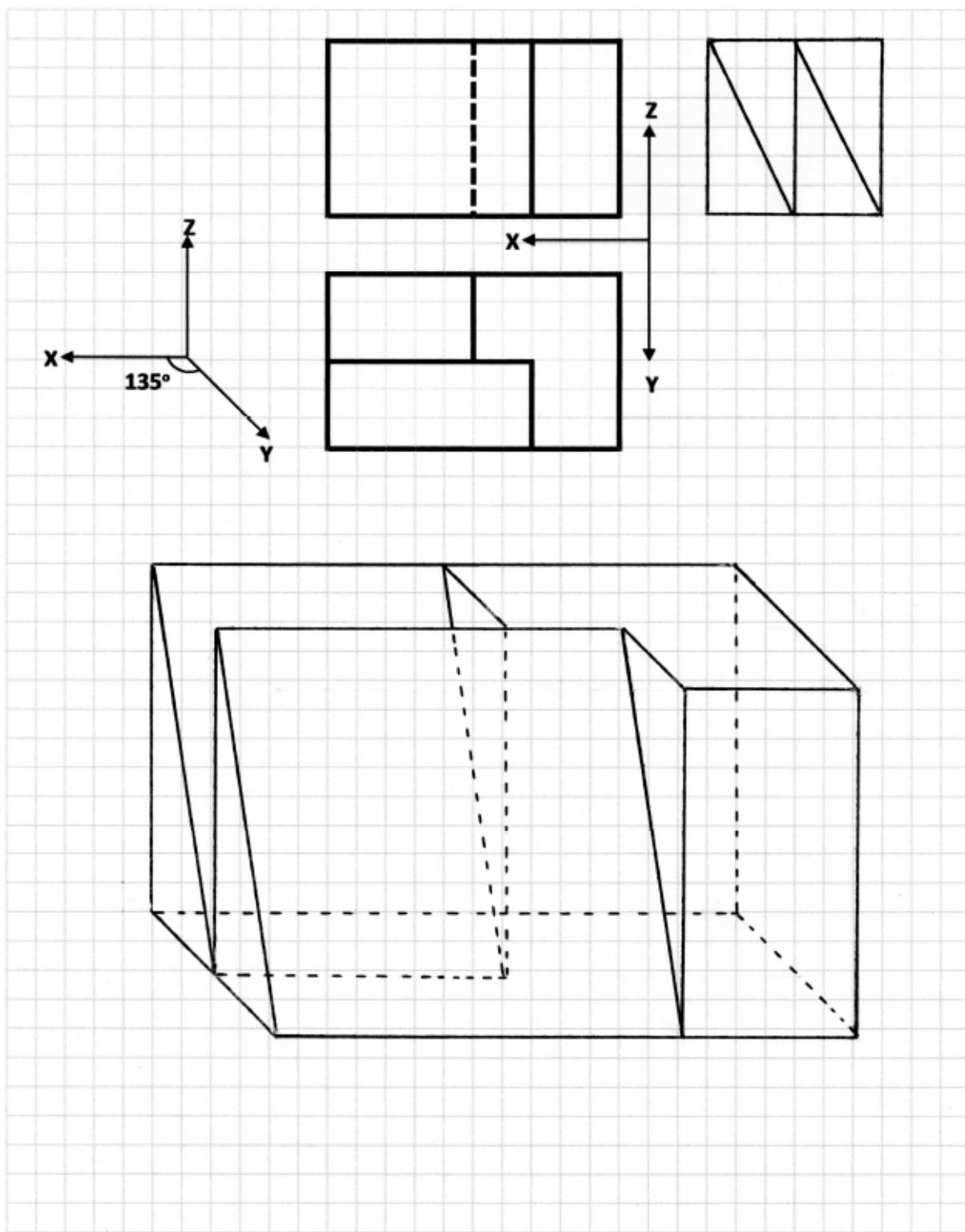
a)
$$Q = \frac{\pi D^2 L}{4t} = \frac{15\pi 8^2}{4*4} = 188,50 \text{ cm}^3/\text{s}$$

$$\text{Pot} = P * Q = 6 * 10^5 * 188,50 * 10^{-6} = 113,1 \text{ W}$$

b)



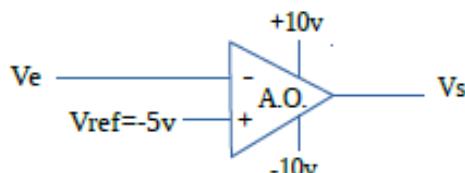
SOLUCIÓNS**EXERCICIO 1 – Solución posible Nº1**

SOLUCIÓNS**EXERCICIO 1 – Solución posible Nº2**

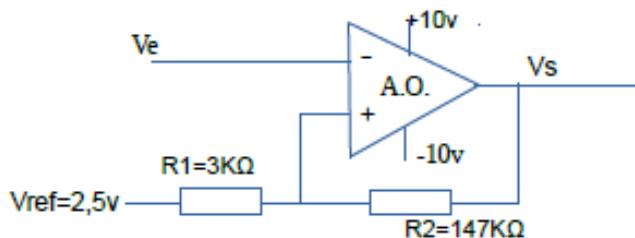
SOLUCIÓNS

EXERCICIO 2

Se supone el AO ideal



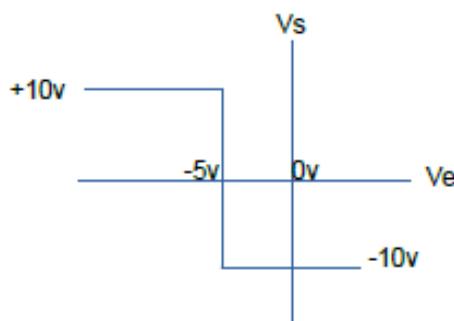
- Dibujar la gráfica de la función de transferencia indicando los valores.
- Calcular los valores umbrales de tensión y dibujar la gráfica de la función de transferencia si usamos la siguiente configuración:



a) Si: $V_- = V_e < -5V$, el operacional en configuración de comparador proporciona una tensión de salida $V_s = 10V$

Si $V_- = V_e > -5V$ y por lo tanto el operacional en configuración de comparador proporciona una tensión de salida $V_s = -10V$

La función de transferencia será:



b) El AO está trabajando como comparador con histeresis.

- Supongamos que $V_s = -10V$ y aplicamos superposición para calcular el valor de V_+ :

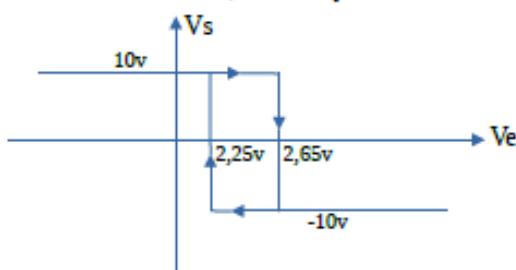
$$V_+ = V_s \frac{R_1}{R_1 + R_2} + V_{ref} \frac{R_2}{R_1 + R_2} = -10 \frac{3}{150} + 2.5 \frac{147}{150} = 2.25V$$

Entonces cuando $V_- = V_e < 2.25V$ se produce la saturación positiva y $V_s = +10V$

- Supongamos ahora que $V_s = +10V$ y aplicamos superposición:

$$V_+ = V_0 \frac{R_1}{R_1 + R_2} + V_{ref} \frac{R_2}{R_1 + R_2} = 10 \frac{3}{150} + 2.5 \frac{147}{150} = 2.65V$$

Entonces cuando $V_- = V_e > 2.65V$ se produce la saturación negativa de $V_s = -10V$



SOLUCIÓNS

EXERCICIO 3

Datos:

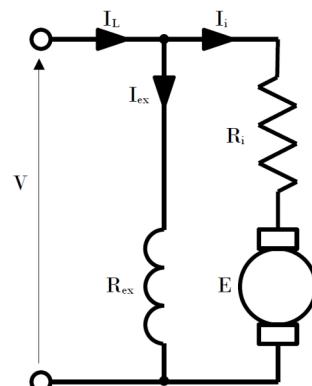
$V = 230 \text{ V}$

$I_L = 4 \text{ A} \text{ (vacío)}$

$I_L = 16 \text{ A} \text{ (carga)}$

$R_{ex} = 160 \Omega$

$R_i = 0,5 \Omega$

 $P_a = \text{Potencia total absorbida}$ $P_i = \text{Potencia absorbida en inducido}$ $P_{em} = \text{Potencia electromagnética en el entrehierro}$ $P_u = \text{Potencia útil}$ $P_{e_{ex}} = \text{Perdidas en la excitación}$ $P_{e_{cu}} = \text{Perdidas en devanado inducido + escobillas}$ $P_{e_m} = \text{Perdidas no ferro + mecánicas}$ 

a)

En vacío $P_u = 0$, toda a potencia absorbida son perdidas

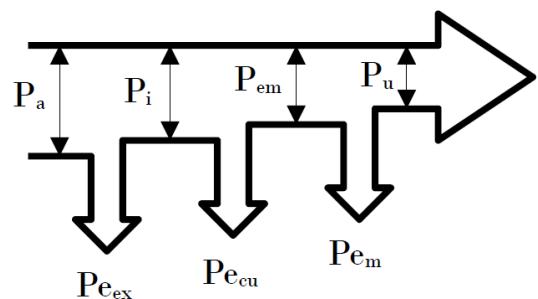
$P_a = V \cdot I_{L0} = 230 \cdot 4 = 920 \text{ W}$

$P_{e_{ex}} = V^2 / R_{ex} = 230^2 / 160 = 330,63 \text{ W}$

$I_i = I_L - I_{ex} = 4 - (230 / 160) = 2,56 \text{ A}$

$P_{e_{cu}} = I_i^2 \cdot R_i = 2,56^2 \cdot 0,5 = 3,28 \text{ W}$

$P_{e_m} = P_a - P_{e_{ex}} - P_{e_{cu}} = 920 - 330,63 - 3,28 = 586,09 \text{ W}$

En carga, si P_{e_m} se consideran constantes, so varía $P_{e_{cu}}$

$I_{ex} = V / R_{ex} = 230 / 160 = 1,44 \text{ A} \rightarrow I_i = I_L - I_{ex} = 16 - 1,44 = 14,56 \text{ A}$

$P_{e_{cu}} = I_i^2 \cdot R_i = 14,56^2 \cdot 0,5 = 106 \text{ W}$

$P_a = V \cdot I_L = 230 \cdot 16 = 3680 \text{ W}$

$P_u = P_a - P_{e_{ex}} - P_{e_{cu}} - P_{e_m} = 3680 - 330,63 - 106 - 586,09 = 2.657,28 \text{ W}$

b)

$\eta = P_u / P_a = 2.657,28 / 3680 = 0,72 \rightarrow \eta = 72 \%$

EXERCICIO 4

a) La sección de la tubería será:

$$S_1 = \pi R^2 = 12,567 \text{ cm}^2$$

Luego el caudal será:

$$Q = Av = 0,12567 * 20 = 2,51 \text{ l/s}$$

b) Al ser su diámetro la mitad del anterior, su sección será cuatro veces menor y, por tanto, ya que el caudal es el mismo, la velocidad será cuatro veces mayor, de donde:

$$v = 8 \text{ m/s}$$

c) Como no hay pérdidas, podemos aplicar la ecuación de Bernoulli. Teniendo en cuenta que la tubería es horizontal, tendremos:

$$P_1 + \frac{\rho}{2} v_1^2 = P_2 + \frac{\rho}{2} v_2^2$$

De donde:

$$P_1 - P_2 = \frac{\rho}{2} (v_2^2 - v_1^2) =$$

La diferencia de presiones nos dará la diferencia de altura en la columna de agua en los tubos verticales:

$$P_1 - P_2 = \rho g \Delta l$$

Luego será:

$$\rho g \Delta l = \frac{\rho}{2} (v_2^2 - v_1^2)$$

De donde la diferencia de alturas será

$$\Delta l = \frac{1}{2g} (v_2^2 - v_1^2) = 3,058 \text{ m.}$$

EXERCICIO 5

a) La potencia del viento en cada aerogenerador será:

$$P_v = \frac{1}{2} \rho S v^3$$

Donde: $S = \pi R^2 = 2827,43 \text{ m}^2$
 $v = 40 \text{ Km./h} = 11,11 \text{ m/s}$

$$P_v = 2,374 \text{ Mw}$$

Luego la potencia en cada generador será: $P_G = 2,374 * 0,5 = 1,187 \text{ Mw}$

En el total del parque: $P = 50 * P_G = 59,35 \text{ Mw}$

b) Si el parque funciona 200 días al año, el número de horas de funcionamiento será:

$$200 * 24 = 4800 \text{ horas}$$

Luego la energía obtenida será:

$$E = 4800 * 59,35 = 284,88 \text{ Gw*h}$$

c) El coste total del parque es:

$$C = 25 \text{ millones de euros}$$

Cada año se obtienen unos ingresos de:

$$I = 284,88 * 10^6 * 0,1 = 28,488 \text{ millones de euros}$$

Si descontamos el coste anual de mantenimiento, obtenemos un rendimiento anual de:

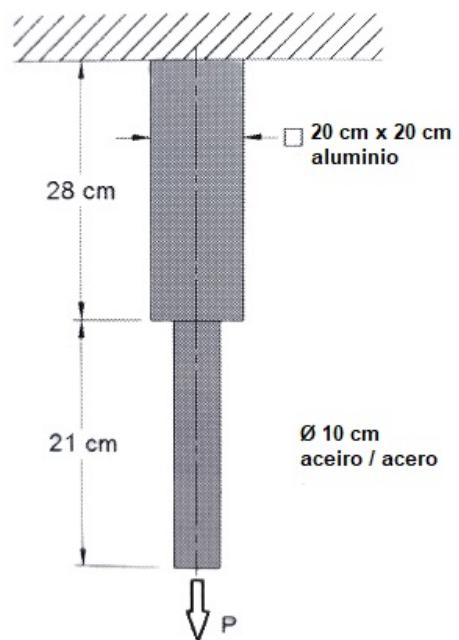
$$28,488 - 3,488 = 25 \text{ millones de euros}$$

Luego el tiempo de retorno de la inversión será de un año.

SOLUCIÓNS

EXERCICIO 6

Datos	Aceiro/Acero	Aliaxe/Aleación aluminio
Módulo de elasticidade/elasticidad	210000 MPa	70000 MPa
Tensión límite elástico	250 MPa	75 MPa



- a) Cálculo de la magnitud de la fuerza de tracción P:

$$S_1 = 20 \cdot 20 \text{ cm}^2 = 40 \times 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$S_2 = \pi \cdot r^2 = \pi \cdot 5^2 \text{ cm}^2 = 7,8 \times 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$\Delta l = P \cdot \left(\frac{l_1}{S_1 \cdot E_1} + \frac{l_2}{S_2 \cdot E_2} \right) \Rightarrow 0,24 \text{ mm} = P \cdot \left[\left(\frac{280 \text{ mm}}{40 \times 10^{-3} \text{ m}^2 \cdot 70 \times 10^9 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}} \right) + \left(\frac{210 \text{ mm}}{7,8 \times 10^{-3} \text{ m}^2 \cdot 210 \times 10^9 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}} \right) \right]$$

$$P = 1052631,6 \text{ N} = 1052,6 \text{ kN}$$

- b) Para saber si la barra recuperará sus dimensiones iniciales necesitamos calcular la tensión de la barra y compararla con el límite elástico del material:

$$\sigma_1 = \frac{P}{S_1} = \frac{1052631,6 \text{ N}}{40 \times 10^{-3} \text{ m}^2} = 26,32 \text{ MPa} < \sigma_E (\text{Al})$$

$$\sigma_2 = \frac{P}{S_2} = \frac{1052631,6 \text{ N}}{7,8 \times 10^{-3} \text{ m}^2} = 135 \text{ MPa} < \sigma_E (\text{Acero})$$

Por lo tanto, la barra SI recuperará su longitud inicial.