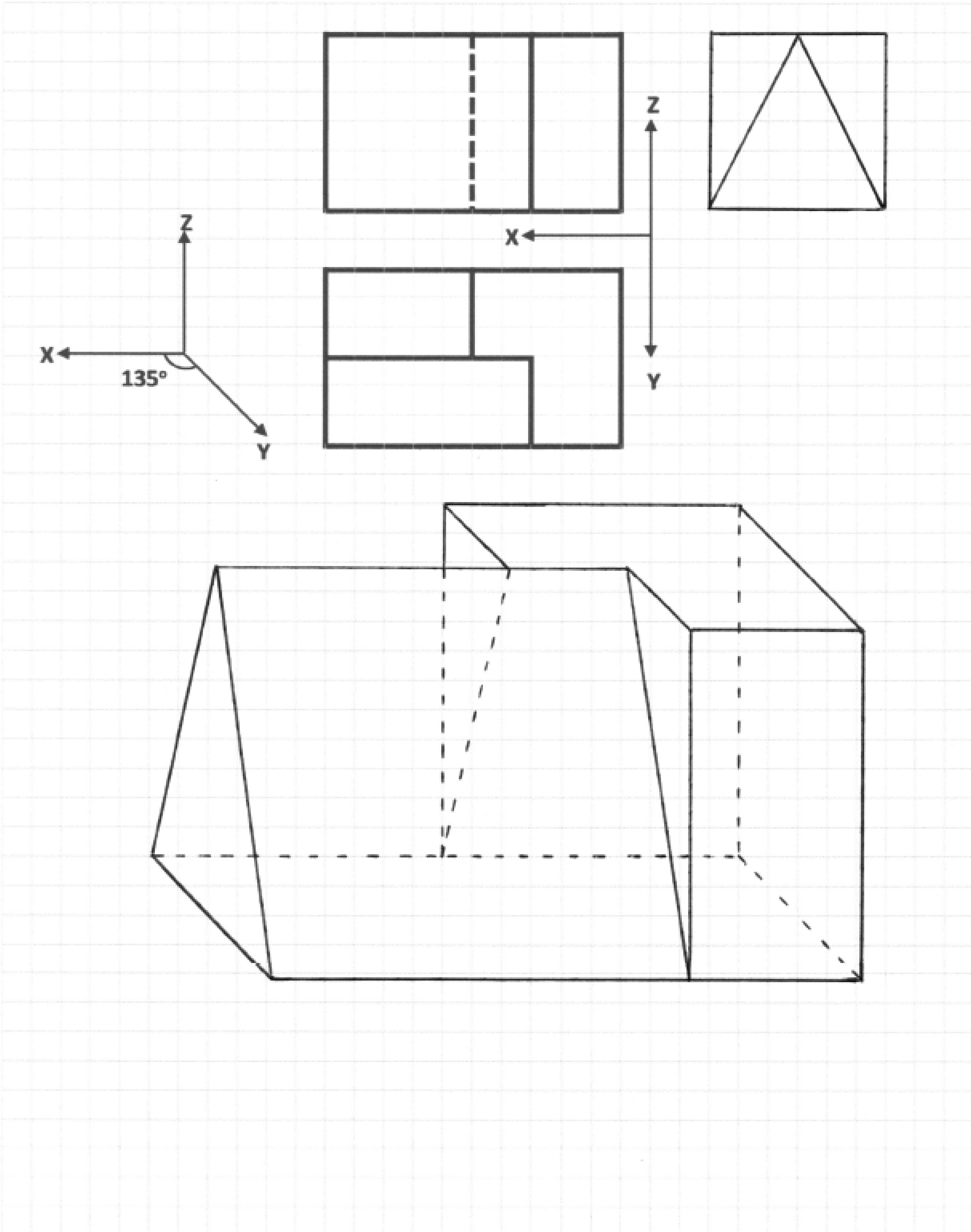
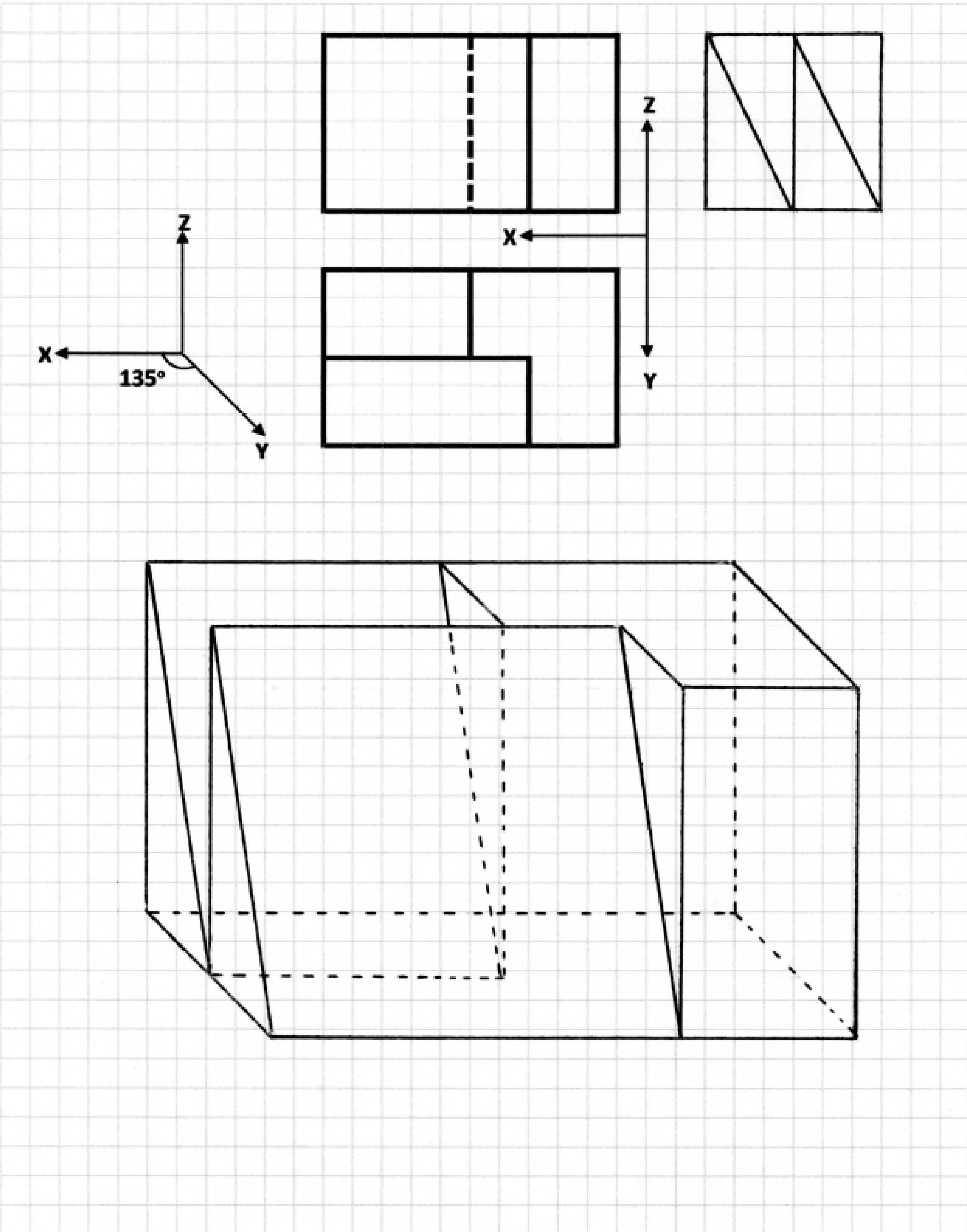
SOLUCIÓNS

EXERCICIO 1 – Solución posible Nº1



SOLUCIÓNS

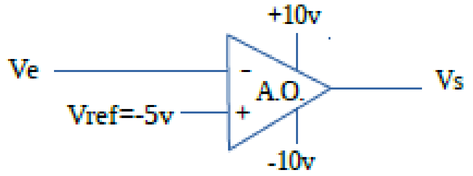
EXERCICIO 1 – Solución posible Nº2



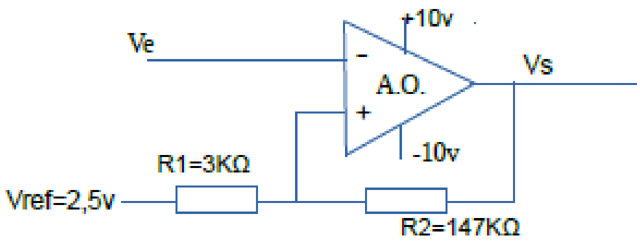
SOLUCIÓNS

EXERCICIO 2

Se supone el AO ideal

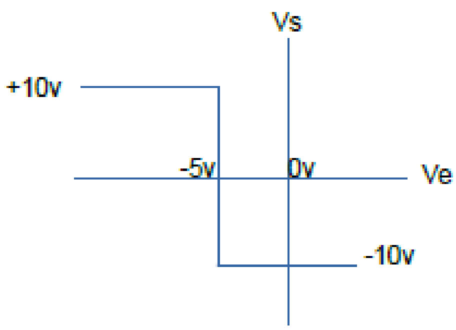


a) Dibujar la gráfica de la función de transferencia indicando los valores.
b) Calcular los valores umbrales de tensión y dibujar la gráfica de la función de transferencia si usamos la siguiente configuración:



---

a) **<u>Si: V- = Ve <- 5V</u>** el operacional en configuración de comparador proporciona una tensión de salida **Vs =10v**
Si V- = Ve >-5v y por lo tanto el operacional en configuración de comparador proporciona una tensión de salida **Vs = -10v**
La función de transferencia será:



b) El AO está trabajando como comparador con histeresis.
- **Supongamos que Vs=-10v** y aplicamos superposición para calcular el valor de V+:

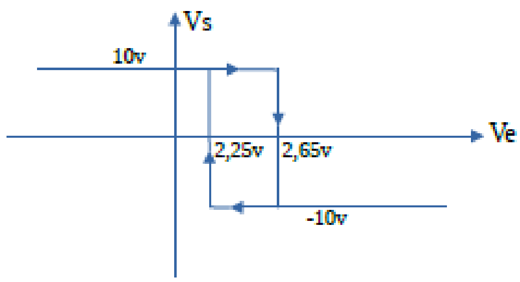
$$V_{+}=V_{S}\frac{R_1}{R_1+R_2}+V_{ref}\frac{R_2}{R_1+R_2}=-10\frac{3}{150}+2.5\frac{147}{150}=2,25v$$

Entonces cuando V- = Ve < 2,25v se produce la saturación positiva y Vs=+10v

- **Supongamos ahora que Vs=+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- = Ve > 2,65v se produce la saturación negativa de Vs=-10v

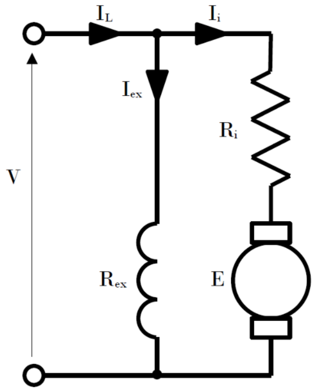


SOLUCIÓNS

EXERCICIO 3

Datos:

V = 230 V	P_a = Potencia total absorbida absorbida
I_L = 4 A (vacío)	P_i = Potencia absorbida en inducido
I_L = 16 A (carga)	P_{em} = Potencia electromagnética en el entrehierro
R_{ex} = 160 Ω	P_u = Potencia útil
R_i = 0,5 Ω	Pe_{ex} = Perdidas en la excitación
	Pe_{cu} = Perdidas en devanado inducido + escobillas
	Pe_m = Perdidas no ferro + mecánicas



a)

<u>En vacío</u> $P_u = 0$, toda a potencia absorbida son perdidas

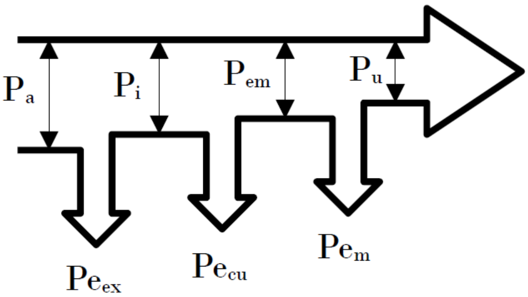
$P_a = V \cdot I_{L0} = 230 \cdot 4 = 920$ W

$Pe_{ex} = V^2 / R_{ex} = 230^2 / 160 = 330{,}63$ W

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

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

$Pe_m = P_a - Pe_{ex} - Pe_{cu} = 920 - 330{,}63 - 3{,}28 = 586{,}09$ W



<u>En carga</u>, si Pe_m se consideran constantes, so varía Pe_{cu}

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

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

$P_a = V \cdot I_L = 230 \cdot 16 = 3680$ W

$P_u = P_a - Pe_{ex} - Pe_{cu} - Pe_m = 3680 - 330{,}63 - 106 - 586{,}09 = 2.657{,}28$ W

b)

$\eta = P_u / P_a = 2.657{,}28 / 3680 = 0{,}72$ → $\eta = 72\ \%$

SOLUCIÓNS

EXERCICIO 4

a) La sección de la tubería será:

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

Luego el caudal será:

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

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:

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

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:

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

De donde la diferencia de alturas será

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

SOLUCIÓNS

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 m²
v=40 Km./h = 11,11 m/s

P_V=2,374 Mw

Luego la potencia en cada generador será: P_G=2,374 * 0,5 = 1,187 Mw

En el total del parque: P = 50*P_G= 59,35 Mw

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

200*24= 4800 horas

Luego la energía obtenida será:

E=4800*59,35 = 284,88 Gw*h

c) El coste total del parque es:

C=25 millones de euros

Cada año se obtienen unos ingresos de:

I= 284,88 10^6 0,1 = 28,488 millones de euros

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

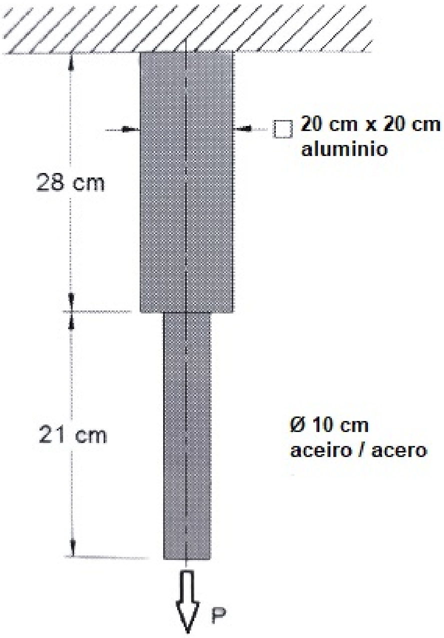
28,488-3,488 = 25 millones de euros

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

SOLUCIÓNS

EXERCICIO 6

Datos	Aceiro/Acero	Aliaxe/Aleación alumnio
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:

$$S_1 = 20 \,.\, 20\, cm^2 = 40x10^{-3} m^2$$
$$S_2 = \pi . r^2 = \pi . 5^2 cm^2 = 7{,}8x10^{-3}\, m^2$$

$$\Delta l = P.\left(\frac{l1}{S_1 \,.\, E_1} + \frac{l2}{S_2 \,.E_2}\right) \Rightarrow 0{,}24mm = P.\left[\left(\frac{280mm}{40x10^{-3} m^2 . 70\ x10^9 \frac{N}{m2}}\right) + \left(\frac{210mm}{7{,}8x10^{-3}\ m^2 .\ 210x10^9 \frac{N}{m2}}\right)\right]$$

P = 1052631,6N = 1052,6kN

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:

$$\sigma_1 = \frac{P}{S_1} = \frac{1052631{,}6N}{40x10^{-3} m^2} = 26{,}32MPa < \sigma_E\ (Al)$$
$$\sigma_2 = \frac{P}{S_2} = \frac{1052631{,}6N}{7{,}8x10^{-3} m^2} = 135MPa < \sigma_E\ (Acero)$$

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