



Proba de

Código

Operador/ora de guindastre torre

GT

Parte 2. Proba práctica



1. Formato da proba

Formato

- A proba consta de tres problemas.

Puntuación

- 10 puntos.

Duración

- Tempo estimado para responder: 60 minutos.

Materiais e instrumentos que se poden empregar durante a proba

- Bolígrafo con tinta negra ou azul.
- Calculadora científica, excepto as que sexan programables, gráficas ou con capacidade para almacenar e transmitir datos.

Advertencias para as persoas participantes

- Cumprirá que se desenvolva o conxunto ou a secuencia de operacións ordenadas que dan lugar ao resultado final, ou a xustificación razoada da resposta se se require na cuestión algún argumento de reflexión, en caso contrario, non se puntuará o exercicio.
- Os exames non deben levar ningún tipo de marca nin texto que poidan identificar a persoa candidata, agás nos espazos reservados para a súa identificación.

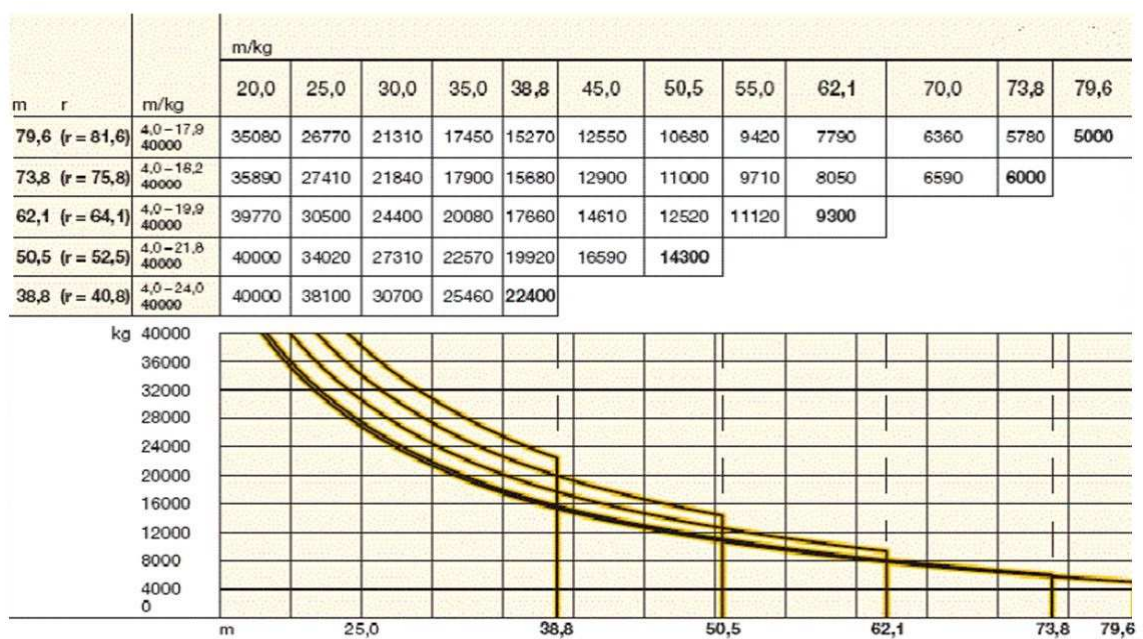


2. Exercicio

Problema 1 [2 puntos]

Dada a especificación dun modelo de guindastre que permite cinco configuracións distintas, responda ás cuestións propostas empregando a seguinte táboa:

Dada la especificación de un modelo de grúa que permite cinco configuraciones distintas, responda a las cuestiones propuestas empleando la siguiente tabla:



1. Segundo a táboa de cargas e supondo que a configuración do guindastre é de 73,8 m, cal é a carga máxima en toneladas que poderemos desprazar con ese guindastre a 35 metros? [0,5 puntos]

Según la tabla de cargas y suponiendo que la configuración de la grúa es de 73,8 m, ¿cuál es la carga máxima en toneladas que podremos desplazar con esa grúa a 35 metros? [0,5 puntos]

2. Segundo a táboa de cargas cómpre elevar unha carga de 40000 kg a una distancia de 20 m. Cal(es) é/son a(s) configuración(s) do guindastre que cómpre elixir? [0,5 puntos]

Según la tabla de cargas hay que elevar una carga de 40000 kg a una distancia de 20 m. ¿Cuál(es) es/son la(s) configuración(es) de la grúa que hay que elegir? [0,5 puntos]

3. Se temos que elevar unha carga de 500 táboas de encofrar de 2,5 metros de lonxitude por 0,15 metros de anchura e un espesor de 4 centímetros, considerando unha densidade do material de 800 kgf/m³, cal é a masa total para elevar? [1 punto]

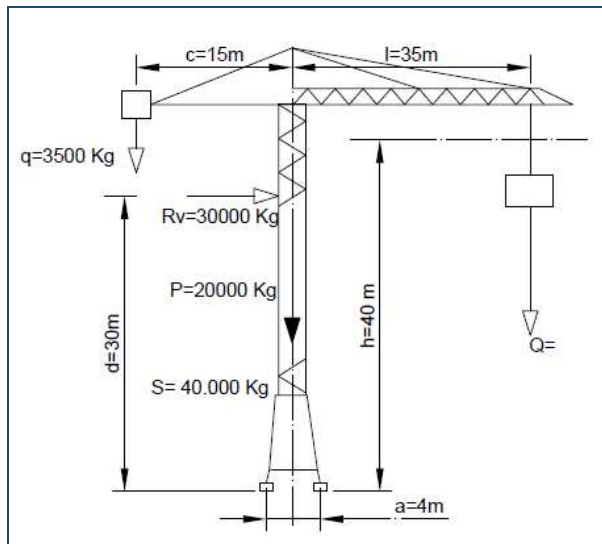
Si tenemos que elevar una carga de 500 tablas de encofrar de 2,5 metros de longitud por 0,15 metros de ancho y un espesor de 4 centímetros, considerando una densidad del material de 800 kgf/m³, ¿cuál es la masa total a elevar? [1 punto]



Problema 2 [4 puntos]

Cos datos da seguinte figura, conteste na folla de respostas ás cuestións propostas.

Con los datos de la siguiente figura, conteste en la hoja de respuestas a las cuestiones propuestas.



Nota: o coeficiente de 1,35 aplicarase para substituir os momentos producidos pola forza de translación, a forza de xiro e a forza de elevación do guindastre, xa que na práctica son pequenos.

Nota: el coeficiente de 1,35 se aplicará para sustituir a los momentos producidos por la fuerza de translación, la fuerza de giro y la fuerza de elevación de la grúa, ya que en la práctica son pequeños.

- Q: Carga en punta.
L: Alcance máximo do guindastre.
Rv: Forza resultante da acción do vento sobre o guindastre.
d: Distancia entre o punto de aplicación da forza do vento e os apoios.
h: Altura do guindastre
P: Peso total do guindastre.
S: Peso do lastre.
a: Distancia entre apoios.
q: Peso do contrapeso.
c: Distancia do contrapeso ao eixe do guindastre.

- Q: Carga en punta.
L: Alcance máximo de la grúa.
Rv: Fuerza resultante de la acción del viento sobre la grúa.
d: Distancia entre el punto de aplicación de la fuerza del viento y los apoyos.
h: Altura de la grúa.
P: Peso total de la grúa.
S: Peso del lastre.
a: Distancia entre apoyos.
q: Peso del contrapeso.
c: Distancia del contrapeso al eje de la grúa.

1. Cal é o mínimo peso do lastre para poder elevar unha carga máxima en punta de 4000 kgf sen que o guindastre torre envorque? [2 puntos]

¿Cuál es el mínimo peso del lastre para poder elevar una carga máxima en punta de 4000 kgf sin que la grúa torre vuelque? [2 puntos]

2. Cal é o mínimo contrapeso preciso para poder elevar unha carga máxima en punta de 4500 kgf sen que exista perigo de envorcadura? [1,5 puntos]

¿Cuál es el mínimo contrapeso necesario para poder elevar una carga máxima en punta de 4500 kgf sin que exista peligro de vuelco? [1,5 puntos]

3. Dispónse dun cable antixiratorio cunha carga de rotura de 23000 kg. Se o coeficiente de seguridade ten un valor de 7, que carga máxima se pode elevar? [0,5 puntos]

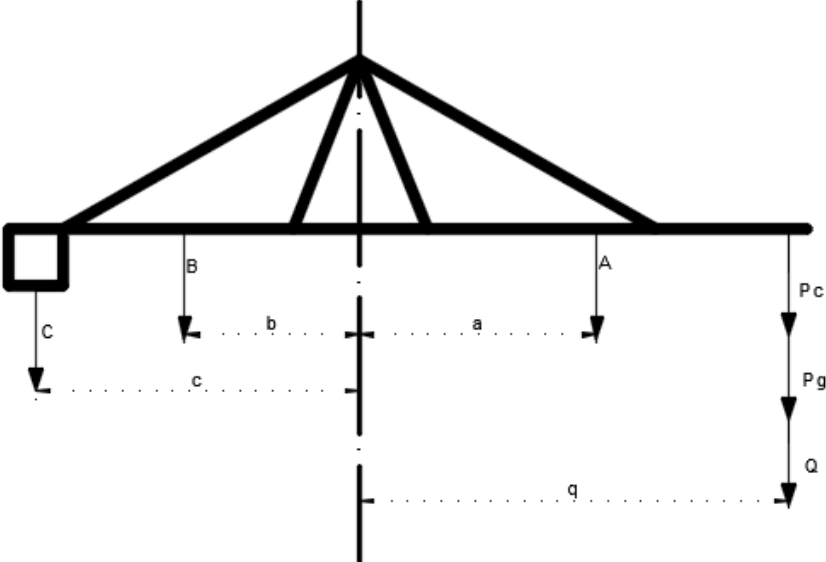
Se dispone de un cable antigiratorio con una carga de rotura de 23000 kg. Si el coeficiente de seguridad tiene un valor de 7, ¿qué carga máxima se puede elevar? [0,5 puntos]



Problema 3 [2 puntos]

Cos datos da seguinte figura, conteste na folla de respostas ás cuestións propostas:

Con los datos de la siguiente figura, conteste en la hoja de respuestas a las cuestiones propuestas:

| | |
|---|---|
|  | |
| <p>A: Peso da pluma: 1800 kg. B: Peso da contrapluma: 2100 kg. C: Contrapeso aéreo: ? kg. Q: Carga na punta: 1000 kg. Pc: Peso do carro: 150 kg. Pg: Peso do gancho: 75 kg. a, b, c, q: distancias desde os puntos de aplicación das forzas (centros de gravidade) ao eixe da torre. a = 20 m b = 8 m c = 13 m q = 35 m</p> | <p>A: <i>Peso de la pluma: 1800 kg.</i> B: <i>Peso de la contrapluma; 2100 kg.</i> C: <i>Contrapeso aéreo: ¿ kg.</i> Q: <i>Carga en la punta: 1000 kg.</i> Pc: <i>Peso del carro: 150 kg.</i> Pg: <i>Peso del gancho: 75 kg.</i> A, b, c, q: <i>Distancias desde los puntos de aplicación de las fuerzas (centros de gravedad) al eje de la torre.</i> a = 20 m b = 8 m c = 13 m q = 35 m</p> |

1. Calcular o momento que se produce na pluma (M_p). [1 punto]

Calcular el momento que se produce en la pluma (M_p). [1 punto]

2. Calcular o momento que se produce na contrapluma (M_c) e o contrapeso B para colocar no guindastre torre. [1 punto]

Calcular el momento que se produce en la contrapluma (M_c) y el contrapeso C a colocar en la grúa torre. [1 puntos]



3. Solucións

Problema 1

Cuestión 1

Segundo a táboa de cargas, a carga máxima que se pode desprazar é de $17\,900\text{ kg} = 17,900\text{ t}$.

Según la tabla de cargas, la carga máxima que se puede desplazar es de $17\,900\text{ kg} = 17,900\text{ t}$.

Cuestión 2

Segundo a gráfica, as configuracións que cumprirá elixir serán as de $50,5\text{ m}$ e $38,8\text{ m}$.

Según la gráfica, las configuraciones que habrá que elegir serán las de $50,5\text{ m}$ y $38,8\text{ m}$.

Cuestión 3

Volume de cada táboa:

$V = \text{Lonxitude} \cdot \text{Sección}$.

$$V = 2,5\text{ m} \cdot (0,15\text{ m} \cdot 0,04\text{ m}) = 0,015\text{ m}^3 = 15\text{ dm}^3$$

Se a densidade do material é de 800 kgf/m^3 , isto equivale a $0,8\text{ kgf/dm}^3$. Daquela, a masa de cada táboa é:

$$\text{Masa} = \text{Volume} \cdot \text{Densidade} = 15\text{ dm}^3 \cdot 0,8\text{ kgf/dm}^3 = 12\text{ kgf}.$$

O peso total das 500 táboas é:

$$P_{\text{total táboas}} = 12\text{ kgf} / \text{táboa} \cdot 500\text{ táboas} = 6000\text{ kgf}$$

Segundo a gráfica de cargas pode levarse a carga ata a distancia máxima de $73,8\text{ m}$.

Volumen de cada tabla:

$V = \text{Longitud} \cdot \text{Sección}$

$$V = 2\text{ m} \cdot (0,15\text{ m} \cdot 0,04\text{ m}) = 15\text{ dm}^3$$

Si la densidad del material es de 800 kgf/m^3 , esto equivale a $0,8\text{ kgf/dm}^3$. Por tanto, la masa de cada tabla es:

$$\text{Masa} = \text{Volumen} \cdot \text{Densidad} = 15\text{ dm}^3 \cdot 0,8\text{ kgf/dm}^3 = 12\text{ kgf}.$$

El peso total de las 500 tablas es:

$$P_{\text{total tablas}} = 12\text{ kgf} / \text{tabla} \cdot 500\text{ tablas} = 6000\text{ kgf}$$

Según la gráfica de cargas puede llevarse la carga hasta la distancia máxima de $73,8\text{ m}$.

**Problema 2****Cuestión 1**

$$M_{\text{estable}} = M_{\text{envorcamento}}$$

$$M_{\text{estable}} = P \cdot \frac{a}{2} + q \cdot \left(c + \frac{a}{2} \right) + S \cdot \frac{a}{2} =$$

$$M_{\text{estable}} = (20\,000 \text{ kgf} \cdot 2 \text{ m}) + 3500 \text{ kgf} \cdot (15+2) \text{ m} + S \cdot 2 \text{ m} = 99\,500 + (2 \cdot S) \text{ kgfm}$$

$$M_{\text{envorcamento}} = 1,35 \cdot Q \cdot \left(l - \frac{a}{2} \right) + R_v \cdot d = 1,35 \cdot 4000 \text{ kgf} \cdot (35 - 2) \text{ m} + 3000 \text{ kgf} \cdot 30 \text{ m} =$$

$$268\,200 \text{ kgfm.}$$

$$\text{Igualando os momentos: } 99\,500 + (2 \cdot S) \text{ kgfm} = 268\,200 \text{ kgfm.}$$

$$\text{Despexando "S": } S = (268\,200 \text{ kgfm} - 99\,500 \text{ kgfm}) / 2 \text{ m} = 84\,350 \text{ kgf}$$

Para que o guindastre torre non envorque, o lastre "S" será igual ou maior de 84 350 kgf.

NOTA: o coeficiente de 1,35 aplícase para substituír os momentos producidos pola forza de translación, a forza de xiro e a forza de elevación do guindastre, xa que na práctica son pequenos.

$$M_{\text{estable}} = M_{\text{vuelco}}$$

$$M_{\text{estable}} = P \cdot \frac{a}{2} + q \cdot \left(c + \frac{a}{2} \right) + S \cdot \frac{a}{2} =$$

$$M_{\text{estable}} = (20\,000 \text{ kgf} \cdot 2 \text{ m}) + 3500 \text{ kgf} \cdot (15+2) \text{ m} + S \cdot 2 \text{ m} = 99\,500 + (2 \cdot S) \text{ kgfm}$$

$$M_{\text{vuelco}} = 1,35 \cdot Q \cdot \left(l - \frac{a}{2} \right) + R_v \cdot d = 1,35 \cdot 4000 \text{ kgf} \cdot (35 - 2) \text{ m} + 3000 \text{ kgf} \cdot 30 \text{ m} = 268\,200 \text{ kgfm.}$$

$$\text{Igualando los momentos: } 99\,500 + (2 \cdot S) \text{ kgfm} = 268\,200 \text{ kgfm.}$$

$$\text{Despejando "S": } S = (268\,200 \text{ kgfm} - 99\,500 \text{ kgfm}) / 2 \text{ m} = 84\,350 \text{ kgf}$$

Para que la grúa torre no vuelque, el lastre "S" será igual o mayor de 84 350 kgf

NOTA: el coeficiente de 1,35 se aplica para sustituir los momentos producidos por la fuerza de translación, la fuerza de giro y la fuerza de elevación de la grúa, ya que en la práctica son pequeños.



Cuestión 2

$$M_{\text{estable}} = M_{\text{envorcamento}}$$

$$M_{\text{estable}} = P \cdot \frac{a}{2} + q \cdot \left(c + \frac{a}{2} \right) + S \cdot \frac{a}{2} = 20\,000 \text{ kgf} \cdot 2 \text{ m} + q \cdot (15+2) \text{ m} + 40\,000 \cdot 2 \text{ m} =$$

$$= 120\,000 + (q \cdot 17) \text{ kgfm}$$

$$M_{\text{envorcamento}} = 1,35 \cdot Q \cdot \left(l - \frac{a}{2} \right) + R_v \cdot d = 1,35 \cdot 4500 \text{ kgf} \cdot (35-2) \text{ m} + 3000 \text{ kgf} \cdot 30 \text{ m} =$$

$$290\,475 \text{ kgfm.}$$

$$\text{Igualando os momentos: } 120\,000 + (q \cdot 17) \text{ kgfm} = 290\,475 \text{ kgfm}$$

$$\text{Despexando "q": } q = (290\,475 \text{ kgfm} - 120\,000 \text{ kgfm}) / 17 \text{ m} = 10027,94 \text{ kgf}$$

Para que o guindastre torre non envorque, a carga "q" será igual ou maior de 10 027,94 kgf

NOTA: o coeficiente de 1,35 aplícase para substituír os momentos producidos pola forza de translación, a forza de xiro e a forza de elevación do guindastre, xa que na práctica son pequenos.

$$M_{\text{estable}} = M_{\text{vuelco}}$$

$$M_{\text{estable}} = P \cdot \frac{a}{2} + q \cdot \left(c + \frac{a}{2} \right) + S \cdot \frac{a}{2} = 20\,000 \text{ kgf} \cdot 2 \text{ m} + q \cdot (15+2) \text{ m} + 40\,000 \cdot 2 \text{ m} =$$

$$= 120000 + (q \cdot 17) \text{ kgfm}$$

$$M_{\text{vuelco}} = 1,35 \cdot Q \cdot \left(l - \frac{a}{2} \right) + R_v \cdot d = 1,35 \cdot 4500 \text{ kgf} \cdot (35-2) \text{ m} + 3000 \text{ kgf} \cdot 30 \text{ m} =$$

$$290475 \text{ kgfm}$$

$$\text{Igualando los momentos: } 120\,000 + (q \cdot 17) \text{ kgfm} = 290\,475 \text{ kgfm}$$

$$\text{Despejando "q": } q = (290\,475 \text{ kgfm} - 120\,000 \text{ kgfm}) / 17 \text{ m} = 10\,027,94 \text{ kgf}$$

Para que la grúa torre no vuelque, la carga "q" será igual o mayor de 10 027,94 kgf

NOTA: el coeficiente de 1,35 se aplica para sustituir los momentos producidos por la fuerza de translación, la fuerza de giro y la fuerza de elevación de la grúa, ya que en la práctica son pequeños.

Cuestión 3

A carga para elevar é:

La carga a elevar es:

$$Q = \frac{Q_{\text{rotura}}}{\text{Coeficient } e} = \frac{23000 \text{ kgf}}{7} = 3285,71 \text{ kgf}$$

A máxima carga que se pode elevar con este cable é 3285,71 kgf

La máxima carga que se puede elevar con este cable es 3285,71 kgf



Problema 3

Cuestión 1

$$M_p = (A \cdot a) + [(Q + P_c + P_g) \cdot q] = (1800 \text{ kg} \cdot 20 \text{ m}) + [(1000 \text{ kg} + 150 \text{ kg} + 75 \text{ kg}) \cdot 35 \text{ m}] = 78\,875 \text{ kg} \cdot \text{m}$$

Cuestión 2

$$M_c = (B \cdot b) + (C \cdot c) = (2100 \text{ kg} \cdot 8 \text{ m}) + (C \cdot 13 \text{ m})$$

$$M_c = 16\,800 \text{ kg} \cdot \text{m} + (C \cdot 13 \text{ m}), \text{ onde:}$$

- C é o contrapeso para colocar no guindastre torre.

$$M_c = M_p$$

$$78\,875 \text{ kg} \cdot \text{m} = 16\,800 + (C \cdot 13 \text{ m})$$

$$C = 62\,075 / 13 = 4775 \text{ kg}$$

$$M_c = (B \cdot b) + (C \cdot c) = (2100 \text{ kg} \cdot 8 \text{ m}) + (C \cdot 13 \text{ m})$$

$$M_c = 16\,800 \text{ kg} \cdot \text{m} + (C \cdot 13 \text{ m}), \text{ donde:}$$

C es el contrapeso para colocar en la grúa torre.

$$M_c = M_p$$

$$78\,875 \text{ kg} \cdot \text{m} = 16\,800 + (C \cdot 13 \text{ m})$$

$$C = 62\,075 / 13 = 4775 \text{ kg}$$