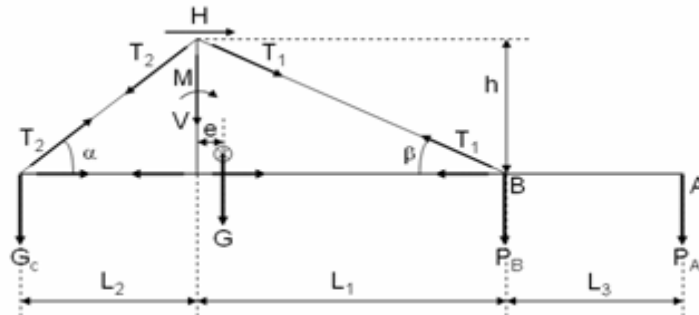


25. La figura muestra el esquema de la parte superior de una grúa torre. Indique, para carga en B, cuál sería el punto crítico de la pluma y como calcularía las tensiones sufridas. Exprese matemáticamente la máxima fuerza sufrida por el tirante delantero.



(Sol. Comprobación a pandeo. $T_1 = P_B / \sin \beta$, aparte coeficiente dinámico y coeficiente de mayoración de cargas)

26. La siguiente expresión calcula la sollicitación total a tener en cuenta en el Caso I del cálculo estructural de grúas. ¿Qué significa cada término? Ilústrelo con algún boceto de ejemplo. ¿A qué se refiere lo de "Caso I"?

$$\gamma_c (S_G + \psi S_L + S_H)$$

(Sol. Coeficiente de mayoración de cargas según clase del aparato, peso propio, coeficiente dinámico, carga de servicio, fuerzas horizontales. Caso I: servicio normal sin viento. Ver [1] pag 225).

27. Clasificación de las grúas móviles, atendiendo al tipo de elemento de rodadura.

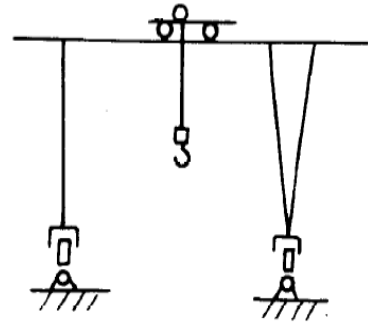
(Sol. Ruedas de acero, de goma, neumáticas. Orugas. Mixtas. Ver [1] pag. 206 o [14])

28. Dibuje el boceto, indicando las partes y dimensiones principales, de una grúa de columna giratoria con carro tirado por cables y gancho como elemento de elevación. Estime unas velocidades de giro, traslación y elevación adecuadas, si se deben manejar 200 cargas al día (jornada de 12 horas), con un alcance máximo de 8 m, mínimo de 2 y elevación máxima de 12 m.

(Sol. Grúa torre)

29. Indique los movimientos principales de esta grúa.

(Sol. Elevación carga, traslación carro, traslación pórtico)



30. Dibuje los bocetos o esquemas simbólicos de una grúa semipórtico orientable, una grúa de consola (o grúa de pared) y una grúa de columna.

(Ver [1], pag. 205-207)

31. Dibuje los bocetos o esquemas simbólicos de una grúa pórtico orientable, una grúa de columna y una grúa móvil sobre ruedas con pluma telescópica.

(Ver [1], pag. 205-207)

32. Dimensione el puente grúa de la figura. El cable tiene una resistencia de 180 kg/mm². El aparato trabaja con cargas pequeñas, medianas y puntualmente máximas. Se le estima una duración de 15 años, a 8 horas diarias de funcionamiento.

Otros datos:

Carga útil 20 t Peso del carro 3 t

Peso de la viga principal 9 t

Luz 14 m Velocidad traslación 3 m/s

Velocidad elevación 1,0 m/s

Altura elevación 10 m

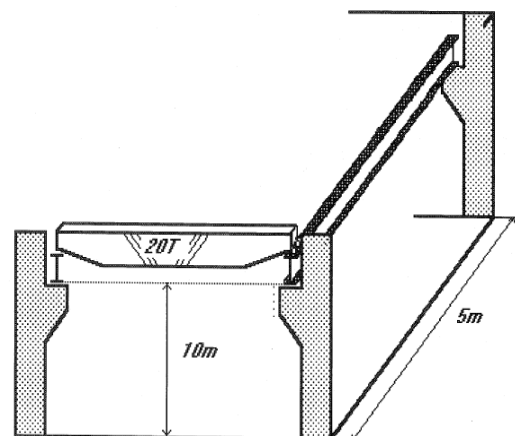
Rendimientos varios 90%

Tensión admis. para el tambor 100 MPa

Distancia entre columnas 5 m

Tensión admisible para la viga principal

180 MPa



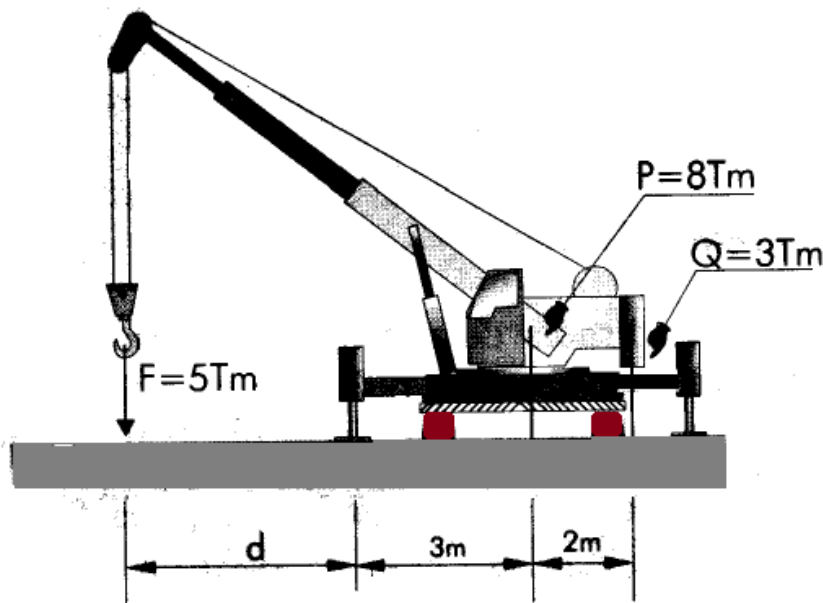
Deberá seleccionar el gancho, el diámetro del cable, dibujar un boceto del aparejo seleccionado, diámetro, espesor y longitud del tambor, potencia del motor de elevación, potencia del motor de traslación, calcular los carriles y las dimensiones básicas de la viga principal (supuesta viga cajón).

(Basado en [4] ejercicio B10.1)

33. La grúa tiene un peso propio de 8 t, con CdG en el eje de la torreta, más 3 t de contrapeso a 2 m.

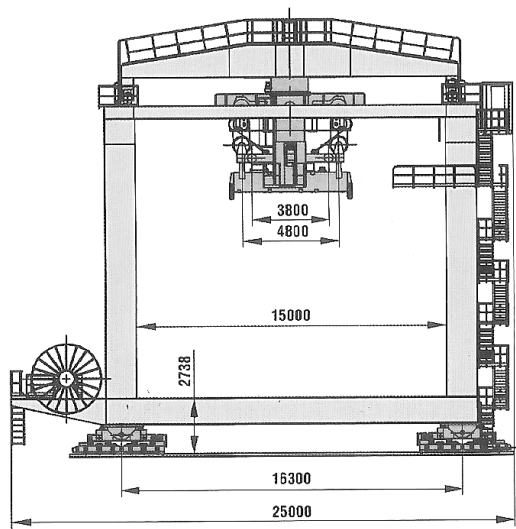
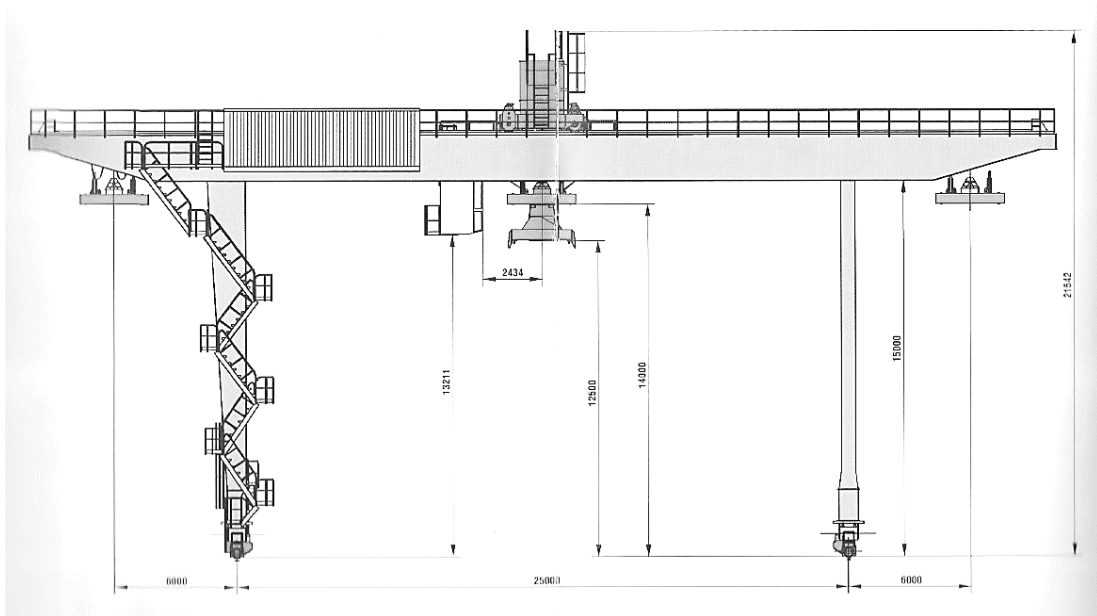
Se pide:

- Tipo de aparato de elevación, según normativa.
- Alcance máximo para la carga de 5 t.
- Fuerza máxima que deben soportar los estabilizadores.
- Carga máxima que puede levantar la grúa a 4 metros del eje de la torreta.
- Tensión máxima que sufre el cable. El gancho va sobre un motón de dos poleas.
- Dibuje un boceto del aparejo, donde se aprecien las poleas del sistema.
- Clasificación FEM del aparato y del mecanismo de elevación. Vida útil prevista: 20 años, a 8 horas de servicio diarias y un izado cada 3 minutos. Carga medias y ligeras normalmente.
- Estime la longitud del cable y dimensione el tambor. Enrollamiento simple.
- Calcule los esfuerzos sobre la pluma telescópica. Dimensionéla aproximadamente. Sección rectangular hueca.



(Sol. 6,78 m. Por estabilidad, con coef. din. 1,15; la carga máx. en estabilizadores, la tensión del cable y los esfuerzos no corresponden a 5 t. La grúa puede levantar mucho más.)

34. Las figuras muestran los datos de catálogo de una grúa sobre raíles.



TECHNICAL SPECIFICATIONS:

Load lifting capacity* Under the spreader (t)	43	Spreader turning angle	270°
Under the pulley frame	50	Crane operation speeds	
Crane gauge (m)**	25	Maximum spreader rotation frequency (rpm)	1
Crane wheelbase (m)	16.3	Maximum load lifting/lowering speed (m/min)	25
Trolley gauge (m)	15.6	Trolley traveling speed (m/min)	80
Trolley wheelbase (m)	2.52	Crane traveling speed (m/min)	70
Distance between gantry legs in the load passage zone (m)	15.5	Crane operation mode category as per ISO 4301/1 during transshipment of:	
Right and left consoles reach (m)***	6	Containers, gross weight 30.5 t	A8
Maximum load per wheel (t)	22.5	Containers, gross weight 43 t	A5
		Breakbulk cargo, gross weight up to 50 t	A5

* possibility of increase up to 50 t ** possibility of increase up to 52 m
*** possibility of increase up to 16 m

Ilustración 1. Datos técnicos cálculo raíles

Se pide:

Indicar el tipo de grúa de que se trata. Capacidad de carga que debe tener el spreader. Peso propio máximo que puede tener el spreader. Fuerza que debe resistir cada twistlock si deben bastar dos twistlocks para aguantar la carga máxima. Tamaño de la pila que puede alimentar la máquina (nº de contenedores en paralelo y en altura, supuestos estándar).

Conociendo la clasificación de la grúa, con un servicio en funcionamiento continuo, 22 h/día, 6 días/semana, 40 semanas/año, calcule la vida en años prevista para contenedores de peso máximo 30,5 t. Para ese caso, clasifique los mecanismos de elevación, traslación del pórtico y del carro de la grúa. Indique también el tiempo previsto para cada ciclo y el número de movimientos por hora.

Calcule el flector máximo que deben aguantar las vigas principales. Calcule la carga máxima que deben soportar las patas.

Calcule la potencia del motor de elevación y del motor de traslación del carro.

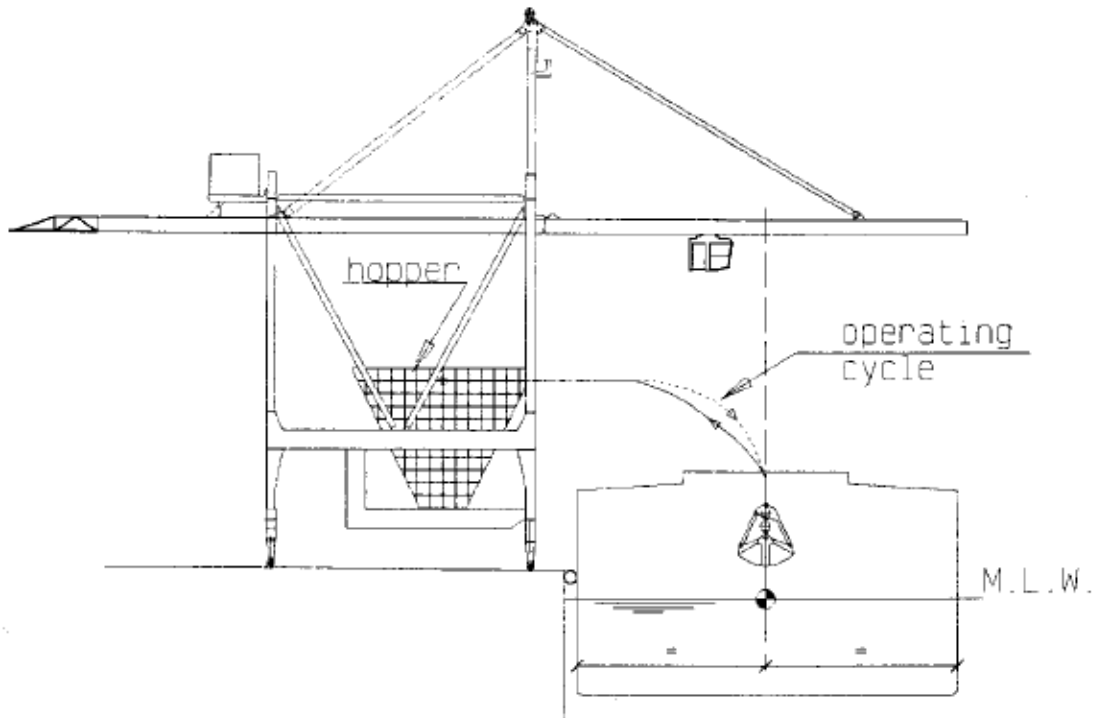
Calcule el mínimo diámetro normalizado admisible que deben tener las ruedas del pórtico y las del carro, suponiendo que están hechas con el material más resistente (según DIN 15070)

Estime cuantos valores, pesos y rendimientos necesite, salvo que estén indicados en la información adjunta.

(Grúa de catálogo Rikon [11])

35. La grúa de muelle de la figura debe descargar cereales a razón de 30 ciclos por hora. La cuchara tiene 3 m³ de capacidad. El alcance máximo del carro es de 40 m. La distancia entre patas es de 24 m. El eje de la tolva se encuentra a 8 m tras las patas delanteras. La amplitud de la elevación máxima es 36 m y el valor medio se estima en 28 m. La profundidad de descenso máxima es de 12 m. El borde de la tolva está a 10 m de altura sobre el muelle.

La máquina debe trabajar durante 15 años, a 8 horas diarias.



Se pide:

- Clasificación de la grúa, del mecanismo de elevación y de traslación del carro.
- Momento de vuelco máximo.
- Velocidades de traslación del carro y de elevación para conseguir el número de ciclos por hora indicado. Estime en diez segundos el tiempo necesario para abrir o cerrar la cuchara. La posición normal de carga es en la mitad del alcance máximo.
- Indique como trabajan los tres miembros estructurales que van al castillete de la grúa.
- Dibuje las deformadas de la pluma cuando el carro está en la posición mostrada y cuando se encuentra en la punta de la pluma.

36. La grúa de muelle de la figura se proyecta para cargar carbón a granel mediante una cuchara de cuatro cables (DIN 69201). Debe cargar barcos carboneros de hasta 36 metros de manga (anchura) a un ritmo mínimo de 4.000 ton/día con funcionamiento continuo y una tasa de 20 movimientos/hora.

La grúa debe tener una profundidad de descenso de 15 m y una altura de elevación de 32 m. La carga de la cuchara se realiza entre patas.

Se calcula para una vida de 20 años, en funcionamiento continuo, 24 h/día, 6 días/semana, 50 semanas/año.

El cable de elevación será de resistencia de 1800 MPa. El tambor se hará con acero de tensión admisible de trabajo 240 MPa. Las ruedas se harán con el material más resistente (según DIN 15070), tanto las del carro como las del pórtico.

Otros datos:

Long. contrapluma, tras patas traseras: 20 m.

Distancia entre raíles pórtico: 32 m.

Rendimiento Transm. elevación: 90%

Carro estándar.

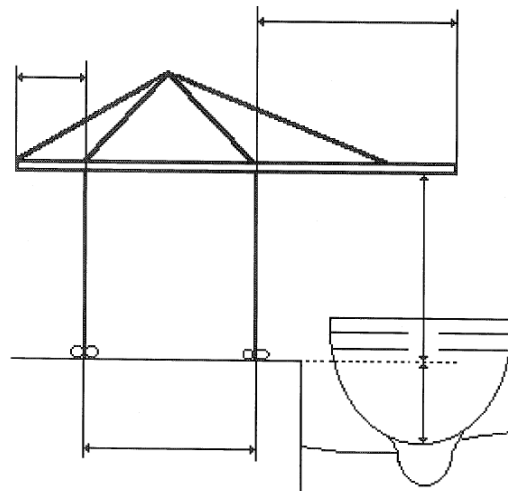
Peso (sin cuchara): 2 ton

Raíles carro tipo A-100

Peso de la grúa:

400 ton Raíles A-120

CdG de la grúa en mitad de raíles.



Densidad aparente del carbón: 1300 kg/m³

Deberá estimar la longitud de la pluma, indicar la amplitud de elevación y la altura mínima necesaria entre la pluma y la solera del muelle.

Justifique numéricamente la capacidad de la cuchara y las velocidades necesarias del carro y la elevación para conseguir la capacidad de carga solicitada.

Clasifique la grúa y sus mecanismos de elevación y traslación.

Seleccione el tipo de cable y calcule su diámetro. Dibuje un boceto del aparejo seleccionado.

Calcule los diámetros mínimos de las poleas. Dimensione el tambor de elevación (longitud, diámetro, espesor de la pared, número de espiras).

Potencia del motor de elevación y del motor de traslación del carro.

Dimensione las ruedas del carro y del pórtico, indicando su número y comprobando que la carga sea admisible.