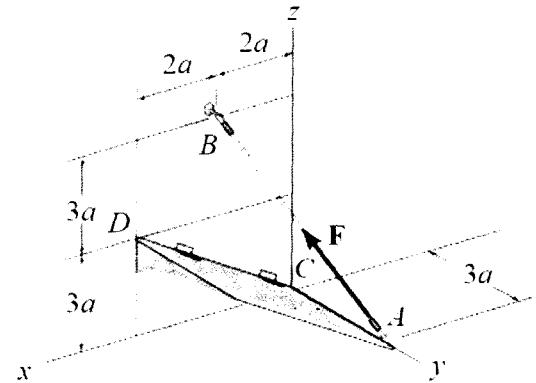


Tehtävä 1 // Uppgift 1 // Problem 1

Köydessä AB vaikuttaa voima F , jonka suuruus on $F = 35 \text{ kN}$. Pituus a on 1 m . // Rep AB påverkas av kraft F vars storlek är $F = 35 \text{ kN}$. Längden a är 1 m . // Cable AB is subjected to force F the magnitude of which is $F = 35 \text{ kN}$. Length a is 1 m .

Osa A // Del A // Part A (2,0 p) Määritä voimavektori F .
// Bestäm kraftvektor F . // Determine the force vector F .



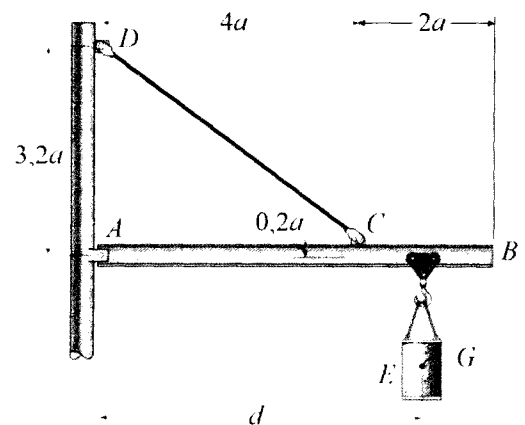
Osa B // Del B // Part B (1,5 p) Määritä tämän voiman momentti pisteen C suhteen. // Bestäm denna kraftens moment med avseende av punkt C . // Determine the moment of this force about point C .

Osa C // Del C // Part C (1,5 p) Määritä voiman F aiheuttaman momentin suuruus M_{CD} akselin CD suhteen. // Bestäm storleken M_{CD} av moment förorsakas av kraft F med avseende av axel CD . // Determine the magnitude M_{CD} of the moment produced by force F about axis CD .

Osa D // Del D // Part D (1,0 p) Annetaan akselin CD kiertyä y -akselin ympäri. Päättele, milloin M_{CD} saa maksimin ja milloin minimin? // Låt axeln CD vrida sig runom y -axeln. Dra slutsatser, när M_{CD} har maximum och när minimum. // Let axis CD twist around y -axis. Deduce, when M_{CD} has maximum and when minimum.

Tehtävä 2 // Uppgift 2 // Problem 2

Nosturi on tuettu niveellä A ja köydellä CD . Palkin AB massa on $m = 100 \text{ kg}$. Kuorman E paino on $W = 10 \text{ kN}$ ja painopiste pisteessä G . Pituus a on 1 m . // Lyftkranen är stött med led A och rep CD . Balkens AB massa är $m = 100 \text{ kg}$. Belastningens E tyngd är $W = 10 \text{ kN}$ med tyngdpunkt i G . Längden a är 1 m . // The jib crane is supported by pin A and cable CD . Beam AB has a mass of $m = 100 \text{ kg}$. The weight of loading E is $W = 10 \text{ kN}$ with the center of gravity at G . Length a is 1 m .



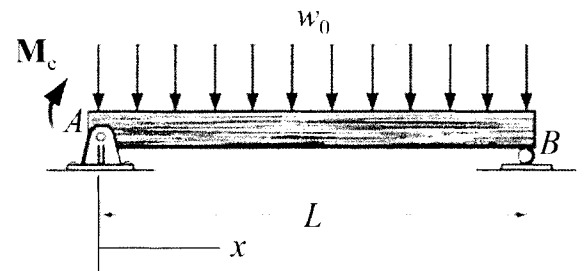
Osa A // Del A // Part A (1,5 p) Piirrä palkin AB vapaakappalekuvio. // Rita balkens AB frikropssdiagram. // Draw the free-body diagram of the beam AB .

Osa B // Del B // Part B (3,0 p) Määritä palkin tukivoimat, kun $d = 5a$. // Bestäm balkens AB stödkrafter, om $d = 5a$. // Determine the reaction forces of the beam AB , if $d = 5a$.

Osa C // Del C // Part C (1,5 p) Mitä voit sanoa nosturin nostokyvystä toimitusalueella $d \in (0,5a, 5,5a)$, jos köysi kestää enintään 22 kN suuruisen voiman? // Vad kan du säga om lyftkranens lyftkapacitet inom aktionsradien $d \in (0,5a, 5,5a)$, om repet kan bära högst en kraft av 22 kN? // What can you say about jib crane's lifting capacity within the operating range $d \in (0,5a, 5,5a)$, if the cable can resist a force of 22 kN at the most?

Tehtävä 3 // Uppgift 3 // Problem 3

Palkki on tuettu nivelellä A ja rullalla B . Palkkiin kohdistuu jakaantunut kuorma ja voimaparin momentti, joiden suuruudet ovat $w_0 = 2$ kN/m ja $M_c = 5$ kNm. Palkin pituus on $L = 6$ m. // Balken är stött med led A och rulle B . Balken påverkas av fördelad belastning och kraftparets moment, vars storlek är $w_0 = 2$ kN/m och $M_c = 5$ kNm.



Balkens längd är $L = 6$ m. // A beam is supported by pin A and roller B . It is subjected to the distributed loading and couple moment with magnitudes of $w_0 = 2$ kN/m and $M_c = 5$ kNm. Beam's length is $L = 6$ m.

Osa A // Del A // Part A (1,0 p) Määritä palkin tukivoimat. // Bestäm balkens stödkrafter. // Determine the reaction forces of the beam.

Osa B // Del B // Part B (2,0 p) Muodosta leikkausvoiman funktio $V(x)$ ja taivutusmomentin funktio $M(x)$. // Formulera funktion $V(x)$ för tvärkraften och funktion $M(x)$ för böjmoment. // Formulate function $V(x)$ for the shear force and function $M(x)$ for bending moment.

Osa C // Del C // Part C (2,0 p) Piirrä funktioiden $V(x)$ ja $M(x)$ kuvaajat. // Rita diagram för funktionerna $V(x)$ och $M(x)$. // Draw diagrams for the functions $V(x)$ and $M(x)$.

Osa D // Del D // Part D (1,0 p) Osoita, että palkki kantaa kuormituksen, jos se kestää maksimi taivutusmomentin 15 kNm. // Visa, att balken kan bära belastningen, om den kan hålla det maximala böjmomentet av 15 kNm. // Show that the beam is able to carry the loading, if it can resist the maximum bending moment of 15 kNm.