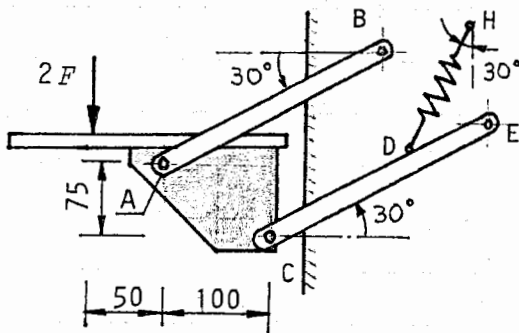
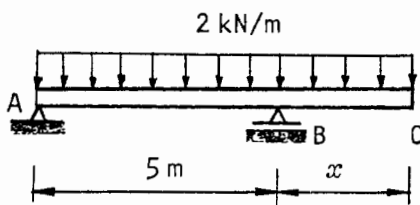


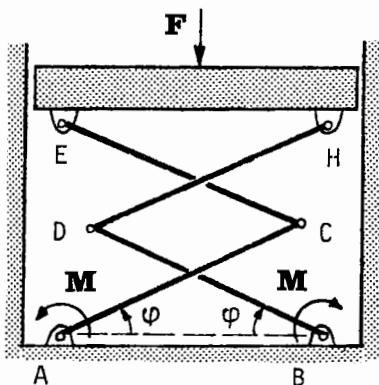
1. Kaksi ympyräsylinteriä on asetettu vinojen tasojen varaan kuvan mukaisesti. Suuremman sylinterin 1 paino on  $G_1$  ja pienemmän  $G_2$ . Määritä vaakatasosta mitattu kulma  $\psi$  sekä sylinterin 1 ja alustan välinen kosketusvoima, kun kaikki pinnat oletetaan kitkattomiksi.  
 $G_1 = 150 \text{ N}$ ,  $G_2 = 50 \text{ N}$



2. Kuvan hyllyllä on kuorma  $2F$ . Määritä käyttämällä tasapainoyhtälöitä voima jousessa  $DH$ , kun omaa painoa ja kitkaa ei oteta huomioon. Jousi on kiinni seinässä kohdassa  $H$ . Kuvan mitat ovat millimetrejä ja hyllyn molemmilla puolilla on samanlainen kiinnitysmekanismi.  
 $AB = 300 \text{ mm}$ ,  $CD = 200 \text{ mm}$ ,  $DE = 100 \text{ mm}$



3. Määritä kuvan tasapaksun ja homogeenisen palkin ulokeosan pituus  $x$  siten, että taivutusmomentin itseisarvo tuella  $B$  on yhtä suuri kuin janteen  $AB$  suurin taivutusmomentti.  
 $x \leq 5 \text{ m}$



4. Kuva esittää erään trukin nostolavan tyhjentämiseen (purkamiseen) käytetyn mekanismin periaatetta. Määritä käyttävien momenttien  $M$  ja voiman  $F$  välinen yhteys käyttämällä virtuaalisen työn lausetta. Kitkaa tai lavan painoa ei oteta huomioon. Kaikkien sauvojen pituus on  $a$  ja kulma  $\varphi$  tunnetaan. Sauvat on nivelöity vain päistään.

**KÄÄNNÄ!**

5. Valitse seuraavista vaihtoehdoista se yksi, jota pidät parhaimpana;:

*hyperstaattisella* mekaniikan ongelmalla tarkoitetaan sitä, että

- (1) tehtävä voidaan ratkaista laskematta tukireaktioita,
- (2) jäykän kappaleen tasapainoehdot riittävät tehtävän ratkaisemiseen,
- (3) systeemi on riittämättömästi tuettu,
- (4) jäykän kappaleen tasapainoehdot eivät riitä ongelman ratkaisemiseen,
- (5) systeemin tasapaino ei ole stabiili.

Oikeasta vastauksesta saa +2 pistettä, väärästä -1 pisteen ja vastaamattomuudesta nollan.