

## Capitolul 2

### Elemente de mecanica

**T.2.1.** Care sunt legile miscarii rectilinii si uniforme?

**T.2.2.** Care sunt legile miscarii rectilinii uniform variate?

**T.2.3.** Care sunt legile miscarii circulare uniforme?

**T.2.4.** Pentru miscarea curbilinie se folosesc notatiile:

$a_t$  - acceleratia tangentiala ;

$a_n$  - acceleratia normala ;

$\rho$  - raza de curbura a traiectoriei ;

$v$  - viteza tangentiala ;

$\omega$  - viteza unghiulara instantanee ;

$\varepsilon$  - acceleratia unghiulara.

Cum se calculeaza:  $a_t$ ,  $a_n$  si  $v$  ?

**T.2.5.** Cunoscând turatia  $n$ , cum se determina viteza unghiulara  $\omega$  pentru un mobil aflat în miscare circulara uniforma?

**T.2.6.** Pentru calculul sumei  $|\vec{c}|$  a doi vectori  $\vec{a}$  si  $\vec{b}$  se utilizeaza una dintre relatiile de mai jos. Care este cea adevarata?

a)  $|\vec{c}| = \sqrt{|\vec{a}|^2 + |\vec{b}|^2 + 2|\vec{a}||\vec{b}|\cos(\vec{a}, \vec{b})}$  ;

b)  $|\vec{c}| = \sqrt{|\vec{a}|^2 + |\vec{b}|^2 \pm 2|\vec{a}||\vec{b}|\cos(\vec{a}, \vec{b})}$  ;

c)  $|\vec{c}| = \sqrt{|\vec{a}|^2 + |\vec{b}|^2}$  .

**T.2.7.** Cum se defineste momentul unei forte în raport cu un punct?

**T.2.8.** Cunoscând coeficientul de frecare  $\mu$  dintre un fir si discul peste care este tras, indicati relatia dintre tensiunile  $T_1$  si  $T_2$  , pe baza figurii 2.8.

**T.2.9.** Cunoscând  $m=10$  kg,  $a=0,2$  m si  $b=0,1$  m, indicati la ce suprapresiune minima se va deschide supapa S din figura 2.9. Diametrul orificiului de refulare este  $d=1$  cm.

**T.2.10.** Ce reactiuni introduc urmatoarele moduri de rezemare ale unei bare?

a) reazem simplu ;      b) articulatie ;      c) încastrare.

Prezentati raspunsul pe cale grafica.

**T.2.11.** Cum se defineste “coeficientul” de frecare de rostogolire? Prezentati si argumentarea grafica. Care este expresia momentului de rostogolire?

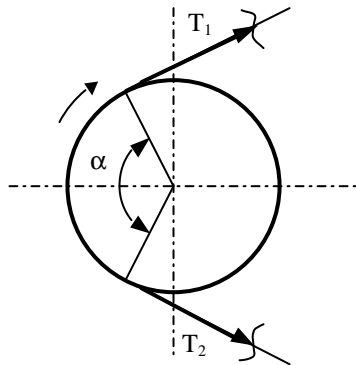


Fig. 2.8

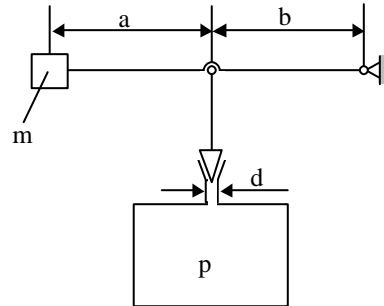


Fig. 2.9

**T.2.12.** Deduceti expresia randamentului unui plan înclinat, cu frecare. Se vor utiliza notiile din figura 2.12.

**T.2.13.** În ce conditii se conserva impulsul unui sistem de puncte materiale?

**T.2.14.** Principiul fundamental al dinamicii are forma  $\vec{F} = m\vec{a}$ . Care este relatia similara, în cazul unui corp aflat în miscare de rotatie?

**T.2.15.** Care sunt expresiile de calcul ale fortei centrifuge, pentru un corp de masa  $m$ , aflat pe o traiectorie circulara de raza  $R$  în miscare circulara uniforma, având viteza unghiulara  $\omega$ ?

**T.2.16.** Pentru un corp aflat în miscare de translatie cu viteza constanta ( $v$ ), sub actiunea unei forte de tractiune  $F$ , care este expresia puterii mecanice corespunzatoare?

**T.2.17.** Care este expresia puterii transmise de un arbore torsionat de catre momentul  $M_t$  si care are viteza unghiulara constanta ( $\omega$ )?

**T.2.18.** Un dinamometru este tensionat ca în figura. Ce arata acul sau indicator?

- a) 0;            b)  $F$ ;            c)  $2F$ .

**T.2.19.** O roata dintata cu dinti înclinati 1 este montata pe arborele 2, simetric fata de lagarele A si B. Componentele fortei din angrenaj sunt:  $F_t$ ,  $F_r$  si  $F_a$ . Distanța dintre reazeme este  $l$  iar diametrul de divizare al rotii (pe care se considera punctul de aplicare al fortei) este  $d$ . Care este expresia reactiunii radiale din reazemul B?

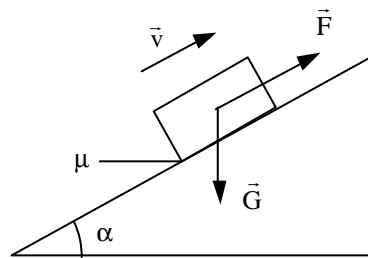


Fig. 2.12

$$\begin{aligned}
 \text{a) } R_B &= \frac{F_r}{2} + \frac{F_t}{2}; & \text{b) } R_B &= \sqrt{\left(\frac{F_1}{2}\right)^2 + \left(\frac{F_2}{2}\right)^2}; \\
 \text{c) } R_B &= \sqrt{\left(\frac{F_r}{2} + F_a \frac{d}{2l}\right)^2 + \left(\frac{F_t}{2}\right)^2}; & \text{d) } R_B &= \sqrt{\left(\frac{F_r}{2} - F_a \frac{d}{2l}\right)^2 + \left(\frac{F_t}{2}\right)^2}.
 \end{aligned}$$

**T.2.20.** Ce marime cinematica au în comun cele doua roti de frictiune din figura? Care este raportul de transmitere al mecanismului?

**T\*.2.21.** Cunoscând ca turatia unui disc este de  $n=3000$  rot/min, calculati viteza unghiulara si frecventa de rotatie .

**T\*.2.22.** Un rotor de raza  $R=1$  m are acceleratia unghiulara  $\varepsilon=2$  rad/s<sup>2</sup>. Stiind ca viteza unghiulara instantanee este  $\omega=5$  rad/s calculati: acceleratia normala, acceleratia tangentiala si viteza tangentiala.

**T\*.2.23.** Ce frecventa de rotatie  $\nu$  are un disc care se roteste cu 600 rot / mim?

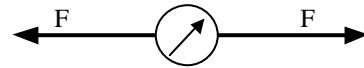
**T\*.2.24.** Indicati modulul vectorului  $\vec{c}$  din figura 2.24. Se cunosc  $|\vec{a}| = 2$ ;  $|\vec{b}| = 5$  si  $\alpha = \pi / 6$ .

**T\*.2.25.** Care este expresia modulului produsului scalar dintre vectorii  $\vec{a}$  si  $\vec{b}$ , concurenti, delimitând între ei unghiul  $\alpha$ ?

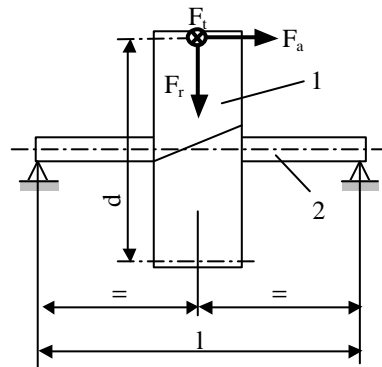
**T\*.2.26.** Care este expresia modulului produsului vectorial dintre vectorii  $\vec{a}$  si  $\vec{b}$  concurenti, delimitând între ei unghiul  $\alpha$ ?

**T\*.2.27.** Calculati reactiunile din reazemele A si B ale barei solicitate ca în figura 2.27.

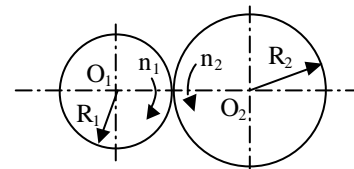
**T\*.2.28.** Determinati acceleratia unghiulara  $\varepsilon$  pentru un disc având momentul de inertie masic  $J=10^4$  kg·m<sup>2</sup>, antrenat de un moment  $M=1000$  N·m.



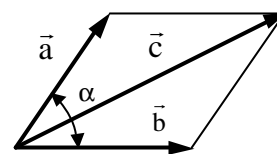
**Fig. 2.18**



**Fig. 2.19**

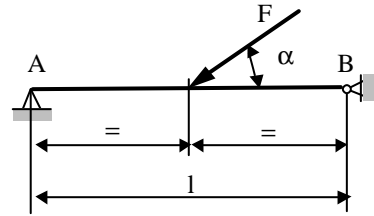


**Fig. 2.20**



**Fig. 2.24**

**T\*.2.29.** Un corp sferic de raza  $r=1$  cm, având densitatea  $\rho=7800$  kg/m<sup>3</sup> se afla pe un disc în miscare de rotație. Cunoscând raza traiectoriei circulare  $R=1$  m și turatia discului  $n=30$ rot/min, calculati forta centrifuga aplicata corpului.



**Fig. 2.27**

**T\*.2.30.** O banda transportoare este actionata de catre o forta  $F=10^4$  N sub actiunea careia se deplaseaza cu viteza constanta  $v=1$  m/s.

Ce putere mecanica a fost necesara pentru antrenare ?

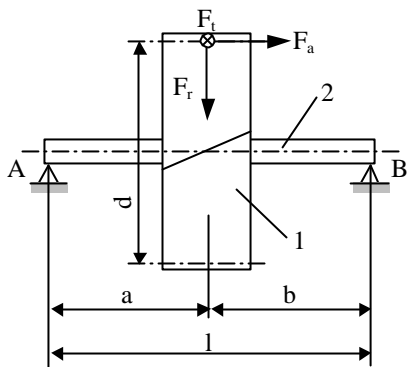
**T\*.2.31.** O roata dintata cu dinti înclinati (1) (fig. 2.31) este montata pe arborele (2) simetric fata de reazemele A și B. Componentele fortei din angrenaj sunt  $F_t$ ,  $F_r$  și  $F_a$ , distanta dintre reazeme este  $l$ , iar diametrul de divizare al rotii (pe care se considera punctul de aplicatie al fortei) este  $d$ . Care sunt expresiile reactiunilor radiale din reazeme?

**T\*.2.32.** Determinati constanta elastica echivalenta pentru sistemul de resorturi din figura 2.32.

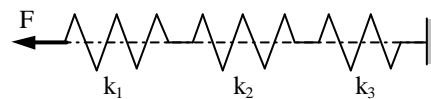
**T\*.2.33.** Determinati constanta elastica echivalenta pentru sistemul de resorturi din figura 2.33.

**T\*.2.34.** Un arbore sollicitat la rasucire de catre momentul  $M$  are turatia  $n$ , respectiv viteza unghiulara  $\omega$ . Care din expresiile de mai jos este valabila pentru determinarea puterii transmise ?

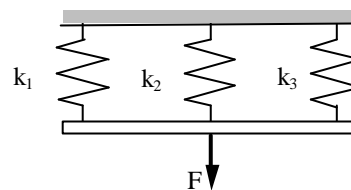
- a)  $P=M/\omega$  ;
- b)  $P=(\pi \cdot n/60) \cdot M$  ;
- c)  $P=\omega \cdot M$  ;
- d)  $P=(\pi \cdot n/30) \cdot M$ .



**Fig. 2.31**



**Fig. 2.32**



**Fig. 2.33**

**T\*.2.35.** Ce marime comuna au rotile de curea din figura 2.35? Care este raportul de transmitere al mecanismului?

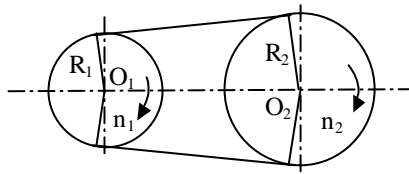
**T\*.2.36.** Cunoscând relata lui Bernoulli pentru un tub de curent orizontal:

$$p + 1/2 \cdot \rho \cdot v^2 = \text{constant},$$

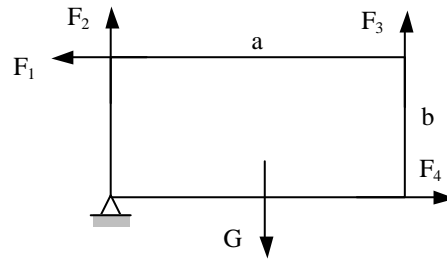
precizati ce semnificatie au cei doi termeni ai sumei.

**T\*.2.37.** Enuntati legea lui Pascal a transmiterii presiunii în lichide.

**T\*.2.38.** Care sunt conditiile de echilibru mecanic pentru solidul rigid din figura 2.38?



**Fig. 2.35**



**Fig. 2.38**

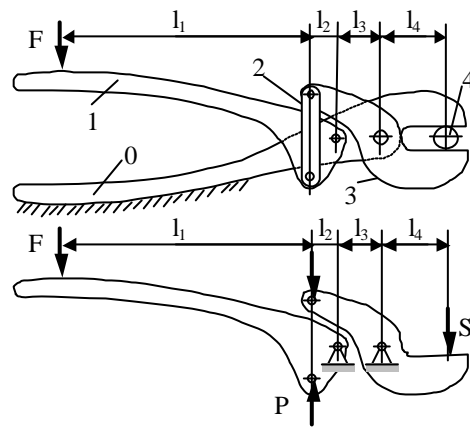
**T\*.2.39.** Ce legi de conservare se aplica în cazul ciocnirii elastice a doua corpuri?

**T\*.2.40.** Un surub are pasul  $p=2$  mm si diametrul mediu al filetului  $d=10$  mm. Presupunând ca surubul se roteste (fara translatie) cu  $n=60$  rot/min, care este viteza de înaintare a piulitei?

**T\*.2.41.** Determinati forta de strângere  $S$  în functie de forta activa  $F$ , pe baza figurii 2.41. în functie de  $l_1, l_2, l_3$  si  $l_4$ .

**T\*.2.42.** Pentru dispozitivul de frânare din figura sunt cunoscute: coeficientul de frecare  $\mu=0,4$  si momentul de inertie masic al rotorului,  $J=0,1$  kg·m<sup>2</sup>. Sa se determine:

- reactiunea din punctul O;
- reactiunea din punctul B;
- timpul necesar frânării totale a rotorului.



**Fig. 2.41**

**T\*.2.43.** Pentru bara din figura 2.43 sunt cunoscute:  $F_1=600$  N,  $F_2=400$  N,  $m=8$  kg si  $a=0,2$  m. Considerând ca bara este initial în repaus, sa se determine acceleratia unghiulara initiala ( $\epsilon$ ) si reactiunea din punctul O, la momentul  $t_0=0$ . Momentul de inertie masic al barei, în raport cu punctul O, are expresia  $J=m \cdot l^2/3$ ,  $l$  fiind lungimea totala a barei.

**T\*.2.44.** Motorul electric M, dezvolta în arborele sau un moment de torsiune (cuplu)

util  $M=250 \text{ N}\cdot\text{m}$ . Cunoscând faptul ca bara OB este de masa  $m=60 \text{ kg}$ , incluzând rola din B, sa se determine reacțiunile din O (verticala si orizontala), conform pozitiei instantanee prezentata în figura 2.44.

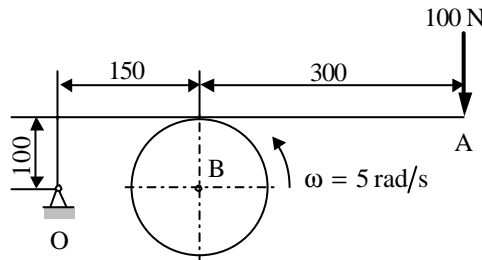


Fig. 2.42

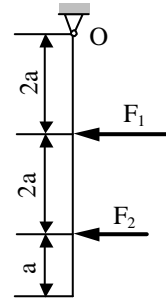


Fig. 2.43

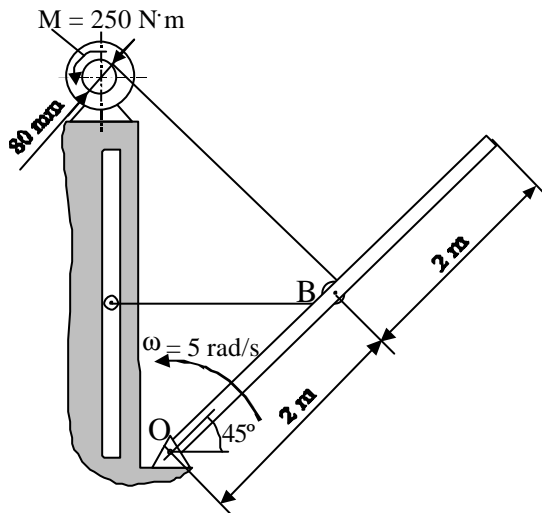


Fig. 2.44

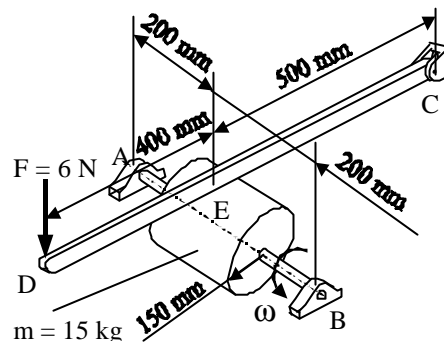


Fig. 2.45

**T\*.2.45.** Cunoscând coeficientul de frecare dintre bara CD si rotor (prezentate în figura 2.45)  $\mu=0,4$  si viteza unghiulara instantanee a rotorului  $\omega=40 \text{ rad/s}$  sa se determine:

- timpul de frânare;
- reacțiunea din punctele C si E;
- reacțiunile din punctele A si B.

Se precizeaza ca momentul de inertie masic al rotorului se determina cu relatia  $J=m\cdot R^2/2$ .

**T\*.2.46.** Determinati momentul fortei F în raport cu punctul A conform figurii 2.46.

**T\*.2.47.** Sa se calculeze componentele  $M_x$ ,  $M_y$  si  $M_z$  ale momentului produs în

încăstrarea B prin acțiunea forțelor care acționează, conform figurii 2.47.

**T\*.2.48.** Știind că resortul din figura 2.48 este nedeformat pentru  $\theta=0$ , să se calculeze  $\theta$  la echilibru, sub efectul forței  $F$ .

**T\*.2.49.** Cilindrul hidraulic cu acționare manuală proiectat pentru gabarit minim, are punctele fixe A și B în jurul cărora se rotesc falcile mobile (1) și (2); rotirea falcilor determină avansul axial al pistonului (3) articulat în D (fig. 2.49). Ce forță utilă se dezvoltă în piston sub acțiunea sollicitărilor  $F$ ?

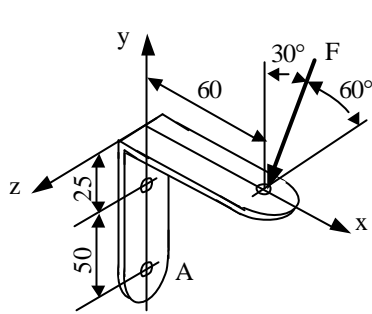


Fig. 2.46

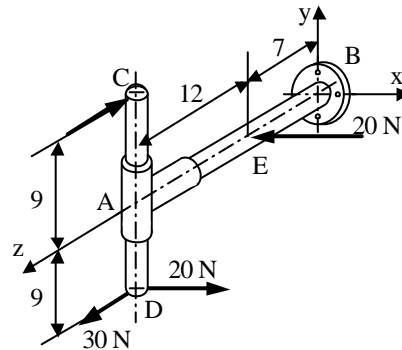


Fig. 2.47

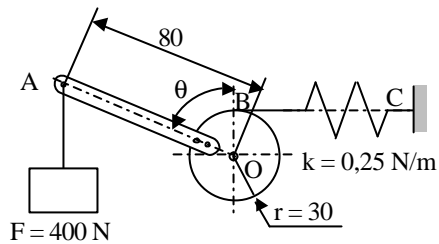


Fig. 2.48

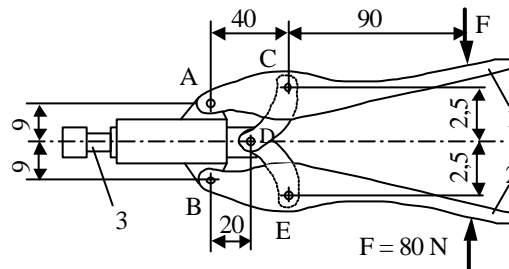


Fig. 2.49

**T\*.2.50.** Pentru foarfecele din figura 2.50, forța utilă (din E) este  $F=300$  N. Ce forță  $P$  de acționare este necesară?. Se remarcă faptul că poziția articulației din A se poate regla în funcție de grosimea piesei care trebuie tăiată.

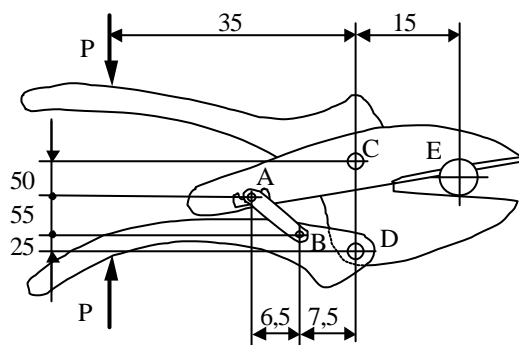
**T\*.2.51.** Cunoscând faptul că toate cotele din figura 2.51 sunt exprimate în cm, și forța  $F = 900$  N, calculați forța  $P$ . Presupunând că barele nu au greutate, calculați reacțiunile din punctele A, C și E.

**T\*.2.52.** Cunoscând forța de acționare  $P=120$  N (fig. 2.52), ce forță tăietoare se

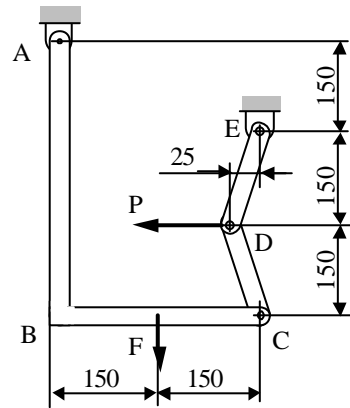
dezvolta în punctul A ? Dimensiunile din figura sunt date în mm.

**T\*.2.53.** Pentru clestele din figura este cunoscuta forta utila care actioneaza pe directia a-a . Ce forta de actionare este necesara ?

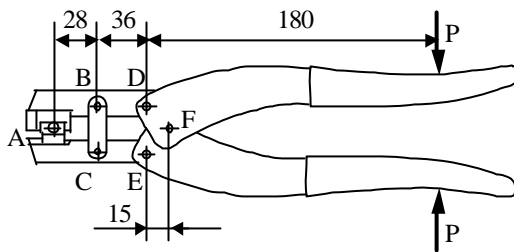
**T\*.2.54.** O sina de 9 m lungime, având masa unitatii de lungime  $m=40 \text{ kg/m}$  este ridicata cu clestele din figura 2.54. Determinati reactiunile din D si F.



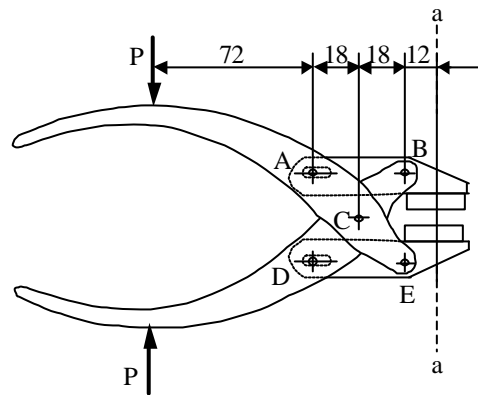
**Fig. 2.50**



**Fig. 2.51**



**Fig. 2.52**



**Fig. 2.53**

**T\*.2.55.** Ce reactiuni apar în punctele C si E ale dispozitivului de ridicare din figura 2.55?

**T\*.2.56.** Dispozitivul de ridicare din figura 2.56 este deservit de doi cilindri hidraulici, unul articulat în B si celalalt în D. Cunoscând ca greutatea rolei este  $G=2 \text{ tf}$  si ca





Fig. 2.56

Fig. 2.57

**T\*.2.59.** Ce greutate  $G$  poate fi ridicata uniform cu ajutorul transmisiei din figura 2.59? Se considera ca randamentul transmisiei este unitar.

**T\*.2.60.** Ce moment se produce în încastrarea din punctul  $A$ , conform figurii 2.60? Ce solicitari identificati în secțiunea încastrării?

**T\*.2.61.** Cunoscând momentul activ  $M_1$  și cel rezistent  $M_2$  pentru reductorul melcat din figura 2.61 precum și cotele  $a$  și  $b$ , calculați reacțiunile din punctele de prindere  $A$ ,  $B$ ,  $C$  și  $D$ , ultimul neaparând în desen.

**T\*.2.62.** Precizați coordonatele punctului în care se aplica rezultanta forțelor din figura 2.62.

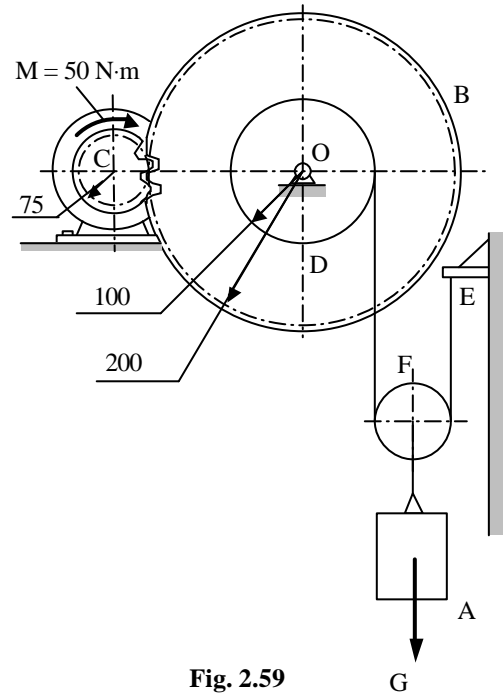
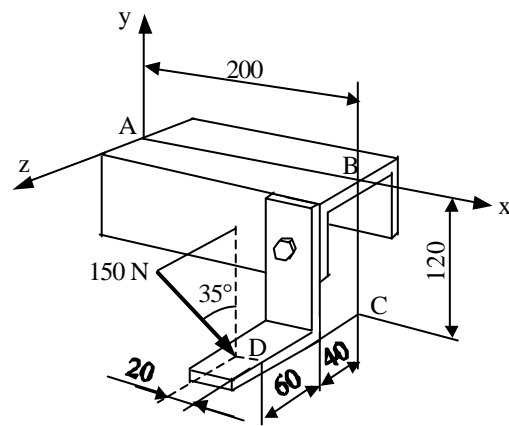
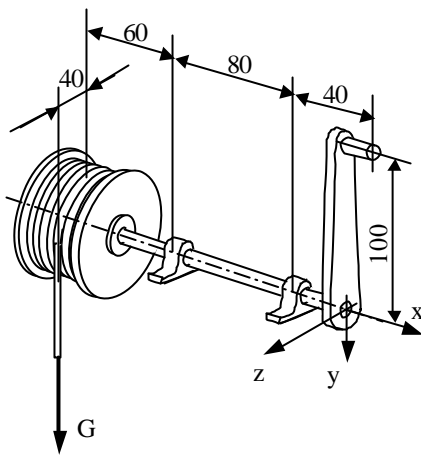
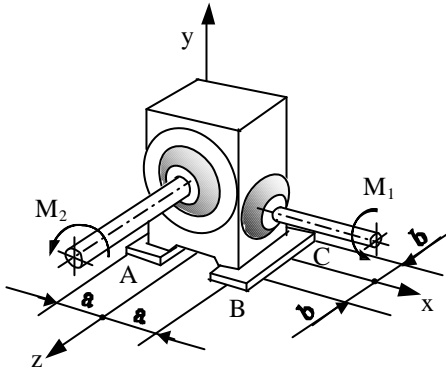


Fig. 2.59

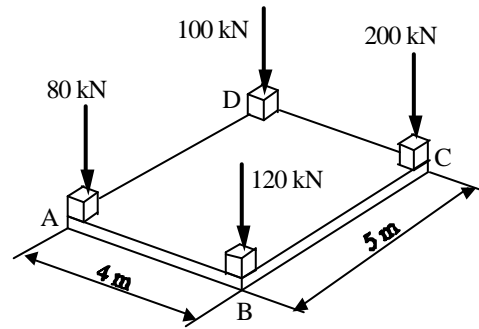


**Fig. 2.58**



**Fig. 2.61**

**Fig. 2.60**



**Fig. 2.62**

\* \* \*