

## Osztályozó vizsga kérdések

### Mechanika

#### I.félév

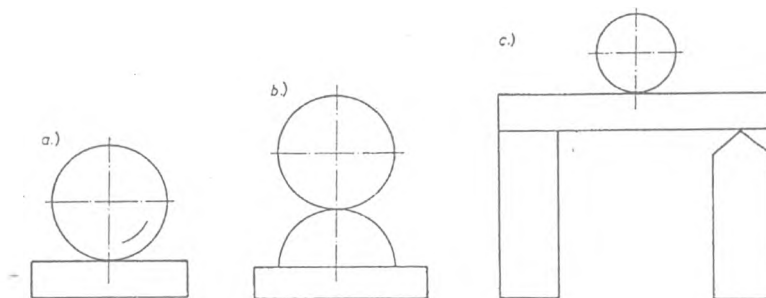
1. Az erő fogalma, jellemzői, mértékegysége 1,1
2. Az erőhatás jellege, jelölések, mértékegységek 1,1
3. A statika I., II. alaptörvénye 1,3
4. A statika III. IV. alaptörvénye 1,3
5. Azonos hatásvonalú erők összegzése és eredője, szerkesztéssel és számítással 1,3
6. Egy pontban metsződő hatásvonalú erők eredője, paralelogramma és vektorsokszög-módszerrel szerkesztve 1,3
7. Az erő felbontása derékszögű összetevőkre 2,2
8. Eredő szerkesztés, derékszögű összetevők alapján 2,4
9. Eredő számítás, derékszögű összetevők alapján 2,5
10. Párhuzamos erők eredője kötélábra szerkesztéssel 2,12

#### II.félév

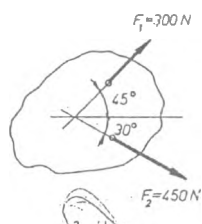
11. A kényszer fogalma, fajtái, jellemzői 2,9
12. A kéttámaszú tartó fogalma, terhelése, igénybevételei 3,1/b
13. A reakcióerő meghatározása szerkesztéssel 3,1/c
14. A reakcióerő meghatározása számítással 3,1/c
15. Terhelési módok, az igénybevételek fajtái 4,3
16. A mechanikai feszültség fogalma, fajtái, jelölése, mértékegysége 4,4
17. A húzó igénybevétel, Hooke-törvény, kiterjesztett Hooke-törvény 4,1
18. Hajlító igénybevétel, a keresztmetszeti tényező fogalma, méretezés hajlításra 4,29
19. A nyíró igénybevétel, megjelenése a gyakorlatban. A feszültség nagysága, méretezés 4,16
20. A csavaró igénybevétel keletkezése, hatása, számítása, méretezés csavarásra. 4,30

*A vizsgán a kidolgozott tételeket és a füzetet kötelező hozni!*

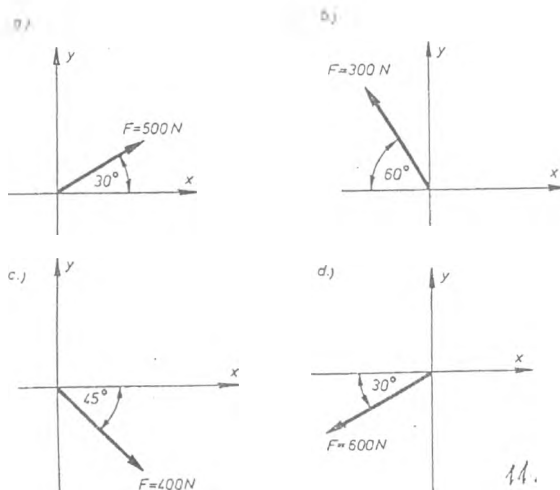
1.1. Az 1. ábrán egymással érintkező testeket látunk. Rajzoljuk meg a testek között fellépő erőket (pont és vonal mentén megosztó erők)!



1.3. A 3. ábrán rajzolt merev testre  $F_1 = 300\text{ N}$  és  $F_2 = 450\text{ N}$  erő hat. Szerkesszük meg a két erő eredőjét! ( $R = 602\text{ N}$ )

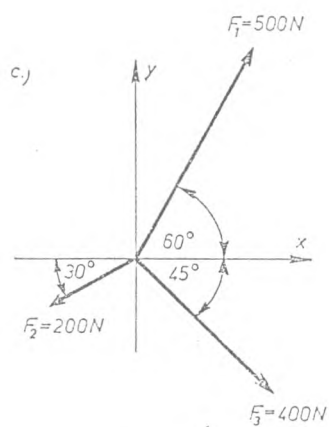
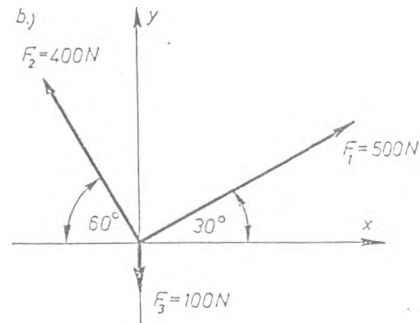
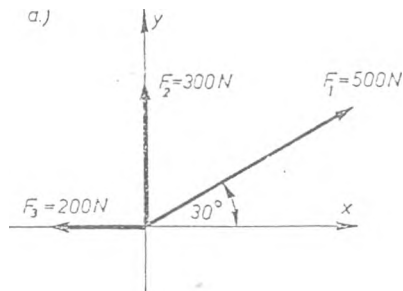


2.2. Bontsuk fel a 11. ábrán rajzolt erőket  $x$  és  $y$  irányú összetevőkre, számítással! A kapott eredményeket ellenőrizzük szerkesztéssel! (a)  $F_x = 433\text{ N}$ ,  $F_y = 250\text{ N}$ , b)  $F_x = -150\text{ N}$ ,  $F_y = 259,8\text{ N}$ , c)  $F_x = 282,8\text{ N}$ ,  $F_y = -282,8\text{ N}$ , d)  $F_x = -519,6\text{ N}$ ,  $F_y = -300\text{ N}$ )

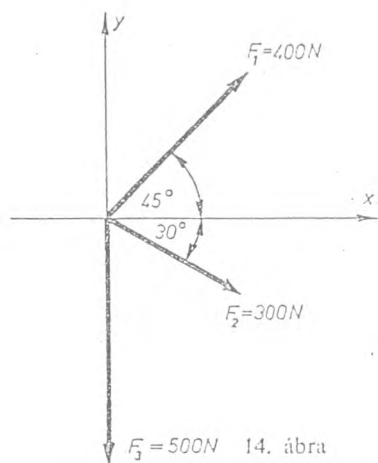


2.4. A 13. ábra közös pontban metsződő síkbeli erőrendszereket ábrázol. Számítsuk ki az erőrendszerek eredőjét és a pozitív  $x$  tengellyel bezárt szögét! A számítást ellenőrizzük szerkesztéssel! (a)  $R = 597,3 \text{ N}$ ,  $\alpha = 67^\circ 2'$ , b)  $R = 548,4 \text{ N}$ ,  $\alpha = 64^\circ 52'$ , c)  $R = 363,1 \text{ N}$ ,  $\alpha = 7^\circ 56'$ )

2.5. A 14. ábrán vázolt merev testre a rajz síkjában  $F_1, F_2, F_3$  erők hatnak. Számítsuk ki a merev test egyensúlyát biztosító  $E$  erő nagyságát és a vízszintessel bezárt hajlásszögét! A számítást ellenőrizzük szerkesztéssel! ( $E = 655,19 \text{ N}$ ,  $\alpha_E = 34^\circ 5'$ )

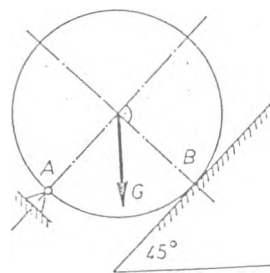


13. ábra



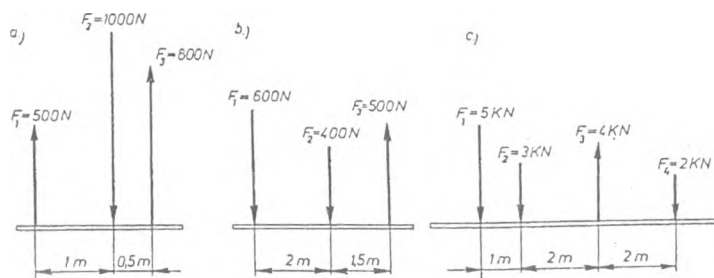
14. ábra

2.9. A  $G = 300 \text{ N}$  súlyú korong kerületének az A pontja helytálló csuklóhoz, a B pontja pedig teljesen síkra támaszkodik. Számítsuk ki a reakcióerők nagyságát! A számítást ellenőrizzük szerkesztéssel! (18. ábra.) ( $A = B = 212,13 \text{ N}$ )



18. ábra

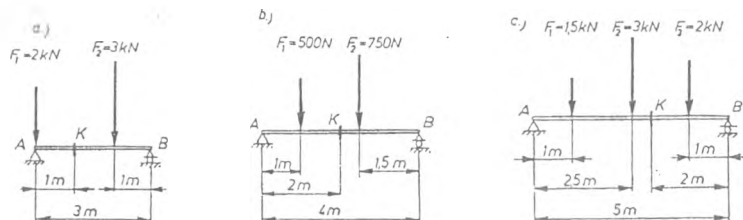
2.12. A 21. ábrán párhuzamos erőkből álló erőrendszereket ábrázoltunk. Számítsuk ki az erőrendszerek eredőjének nagyságát és az  $F_1$  erőtől mért távolságát! A számítást ellenőrizzük szerkesztéssel! (a)  $R = 300 \text{ N}$ ,  $x = 0,666 \text{ m}$ , b)  $R = -500 \text{ N}$ ,  $x = -1,9 \text{ m}$ , c)  $R = -6 \text{ kN}$ ,  $x = 0,166 \text{ m}$ )



21. ábra

3.1. A 32. ábra egyszerű kéttámaszú tartókat szemléltet. Számítsuk ki az  $A$  és  $B$  reakcióerőket, valamint a jelölt  $K$  helyen a tartót terhelő hajlítónyomaték nagyságát!

(a)  $A = 3 \text{ kN}$ ,  $B = 2 \text{ kN}$ ,  $M_K = 1 \text{ kN}\cdot\text{m}$ ; b)  $A = 656,25 \text{ N}$ ,  $B = 593,75 \text{ N}$ ,  $M_K = 812,5 \text{ N}\cdot\text{m}$ ; c)  $A = 3,1 \text{ kN}$ ,  $B = 3,4 \text{ kN}$ ,  $M_K = 4,8 \text{ kN}\cdot\text{m}$ ).

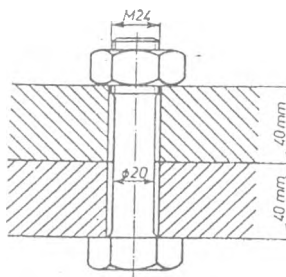


32. ábra

4.1. Az egyik végén befogott  $l = 500 \text{ mm}$  hosszú kör keresztmetszetű acélrudat a keresztmetszet súlypontjában ható  $F = 5 \text{ kN}$  nagyságú húzóerő terheli. Számítsuk ki a rúdban ébredő feszültséget és a megnyúlást, ha a rúd átmérője  $d = 30 \text{ mm}$ , és a rugalmassági modulus  $E = 206 \text{ GPa}$ ! ( $\sigma = 7,074 \text{ MPa}$ ,  $\lambda = 1,716 \cdot 10^{-5} \text{ m}$ )

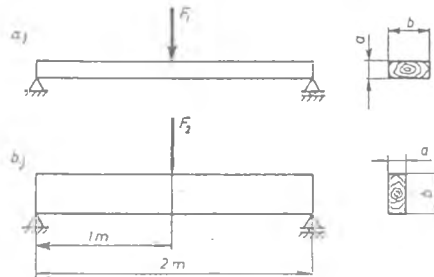
4.3. Az  $l_0 = 60 \text{ mm}$  hosszúságú,  $d = 25 \text{ mm}$  átmérőjű acélrúd  $F$  húzóerő hatására  $\lambda = 0,02 \text{ mm-t}$  megnyúlik. Számítsuk ki, az  $F$  húzóerő nagyságát és a rúdban ébredő feszültséget! A rugalmassági modulus  $E = 206 \text{ GPa}$  ( $F = 33,7 \text{ kN}$ ,  $\sigma = 68,65 \text{ MPa}$ )

4.4. Mekkora feszültség ébred egy tartály fedelét lezárító  $d = 20 \text{ mm}$ -re csökkentett szárátmérőjű M24-es csavarban, ha a szereléskor előállított szorítóerő  $F = 22 \text{ kN}$ ? Mekkora lesz a csavarszár megnyúlása, ha a csavar eredeti hossza  $l_0 = 80 \text{ mm}$  és anyagának rugalmassági modulusa  $E = 206 \text{ GPa}$ ? (A lemezt teljesen merevnek tekintjük.) (44. ábra.) ( $\sigma = 70,06 \text{ MPa}$ ,  $\lambda = 2,72 \cdot 10^{-5} \text{ m} = 27,2 \mu\text{m}$ )

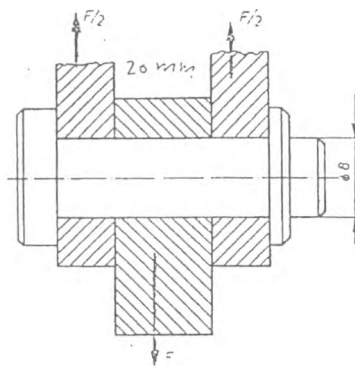


44. ábra

4.29. A 70. ábrán az adott keresztmetszetű ( $a = 8 \text{ cm}$ ,  $b = 12 \text{ cm}$ ) fagerendát először lapjára fektetve, majd pedig élére állítva  $F$  erővel terheljük. Számítsuk ki mindkét esetben az  $F$  erő nagyságát, ha a megengedhető feszültség  $\sigma_{meg} = 10 \text{ MPa}$ ! ( $F_1 = 2,56 \text{ kN}$ ,  $F_2 = 3,84 \text{ kN}$ )



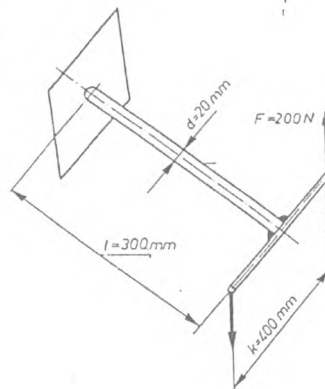
70. ábra



4.16. Az 54. ábra egy emelő szerkezet csuklós részét szemlélteti. Számítsuk ki, hogy mekkora húzóerővel terhelhető a szerkezet, ha a csapszeg anyagára megengedett nyírófeszültség  $\tau_{meg} = 54 \text{ MPa}$ ! ( $F = 5426 \text{ N} = 5,426 \text{ kN}$ )

54. ábra

4.30. A  $d = 20 \text{ mm}$  átmérőjű acélrudat egyik végén befogtuk. A rúd szabad végére az  $F = 200 \text{ N}$  nagyságú erőkből álló erőpár hat. (71. ábra.) Számítsuk ki a rúdban ébredő legnagyobb feszültséget és a cs



71. ábra