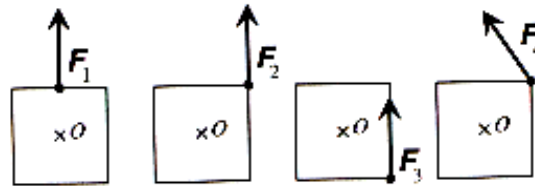
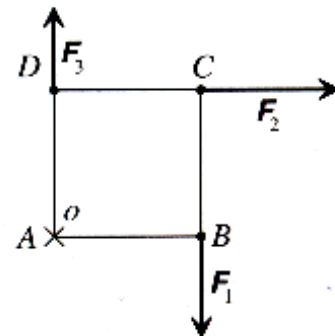


MECHANIKA TUHÉHO TĚLESA I

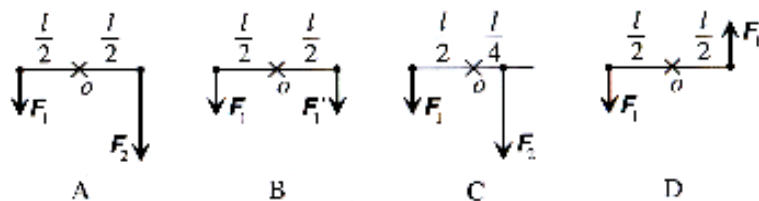
- Na obvodu kola o poloměru 0,4 m působí ve směru tečny síla o velikosti 20 N. Jak velký je moment této síly vzhledem k ose kola?
- Na čtvercovou desku otáčivou kolem nehybné osy o jdoucí jejím středem kolmo k rovině desky působí postupně síly \vec{F}_1 , \vec{F}_2 , \vec{F}_3 a \vec{F}_4 . Všechny síly mají stejnou velikost F .
 - Která síla má na desku největší otáčivý účinek?
 - Která síla má na desku nulový otáčivý účinek?
 - Které síly mají na desku stejný otáčivý účinek?



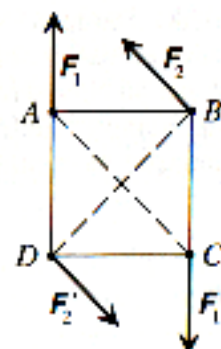
- Čtvercová deska o straně délky 2 m je otáčivá kolem osy jdoucí vrcholem čtverce A a kolmé k jeho rovině. Ve vrcholu B působí síla \vec{F}_1 o velikosti 40 N, ve vrcholu C síla \vec{F}_2 o velikosti 50 N a ve vrcholu D síla \vec{F}_3 o velikosti 30 N.
 - Určete velikosti momentů všech těchto jednotlivých sil vzhledem k ose otáčení.
 - Určete velikost a směr výsledného momentu sil.
 - Určete velikost výslednice sil \vec{F}_1 a \vec{F}_2 .



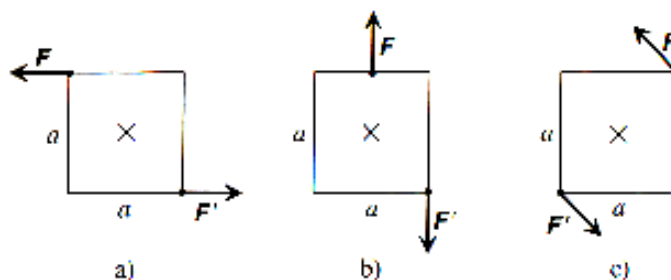
- Na tyč délky l , která je otáčivá kolem nehybné osy procházející jejím středem a kolmé k tyči, působí dvě rovnoběžné síly. Čtyři různé případy A, B, C, D jsou znázorněny obrázkem. Síly \vec{F}_1 a \vec{F}_1' mají stejnou velikost F , síla \vec{F}_2 má velikost $2F$.
 - Určete, ve kterých případech se otáčivé účinky sil navzájem ruší.
 - Určete, ve kterých případech tvoří síly dvojice sil.
 - Určete, ve kterém případě mají síly na tyč největší otáčivý účinek.



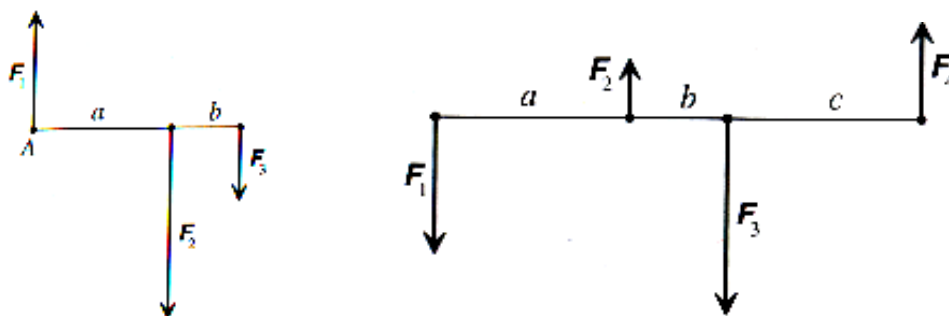
- Ve vrcholech čtvercové desky o straně délky 0,4 m působí dvojice sil: ve vrcholech A a C síly \vec{F}_1 a \vec{F}_1' , z nichž každá má velikost 40 N, a ve vrcholech B a D síly \vec{F}_2 a \vec{F}_2' kolmé k úhlopříčce BD .
 - Vypočítejte velikost momentu dvojice sil působících ve vrcholech A a C .
 - Vypočítejte velikost sil \vec{F}_2 a \vec{F}_2' tak, aby se otáčivé účinky všech čtyř sil rušily.



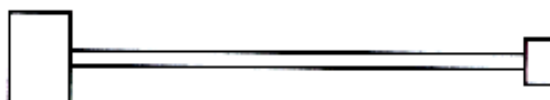
6. Určete velikost momentu dvojice sil \vec{F} a \vec{F}' znázorněných na obrázku. Velikost každé síly je 30 N, strana čtverce má délku 0,6 m.



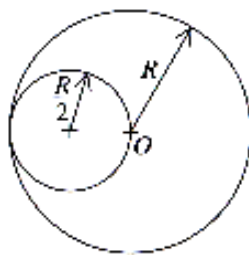
7. Kmen o délce 5 m a hmotnosti 95 kg má těžiště ve vzdálenosti 2 m od tlustšího konce. Kmen nesou dva muži. Jeden nese kmen na tlustším konci. V jaké vzdálenosti od druhého konce musí nést kmen druhý muž, aby na oba působil stejně velkou silou?
8. Určete velikost a polohu působíště výslednice dvou rovnoběžných sil o velikostech 70 N a 40 N, jejichž vzájemná vzdálenost je 2,2 m. Síly jsou a) stejného směru, b) opačného směru.
9. Na rovnoramenné páce o délce 20 cm s osou procházející těžištěm jsou zavěšena nalevo od osy otáčení závaží o hmotnosti 0,2 kg ve vzdálenosti 8 cm od osy otáčení a závaží o hmotnosti 0,4 kg ve vzdálenosti 6 cm od osy otáčení. Na pravé straně jsou to závaží o hmotnosti 0,6 kg ve vzdálenosti 2 cm od osy otáčení a závaží o hmotnosti 0,2 kg ve vzdálenosti 4 cm od osy. Jaká je hmotnost závaží, které musíme zavěsit na jednom konci páky, aby nastala rovnováha? Na kterém konci?
10. Najděte velikost a polohu působíště výslednice tří rovnoběžných sil znázorněných na obrázku. Velikosti sil jsou $F_1 = 50$ N, $F_2 = 80$ N, $F_3 = 30$ N. Vzájemné vzdálenosti působíšť jsou $a = 0,6$ m, $b = 0,3$ m.



11. Najděte velikost výslednice a polohu jejího působíště pro soustavu čtyř rovnoběžných sil na obrázku. Velikosti sil jsou $F_1 = 400$ N, $F_2 = 200$ N, $F_3 = 500$ N, $F_4 = 300$ N. Vzájemné vzdálenosti působíšť jsou $a = c = 0,6$ m, $b = 0,3$ m.
12. Určete polohu těžiště stejnorodého tělesa z oceli, které se skládá z válcové tyče o délce 30 cm a průměru 1 cm, na jejímž jednom konci je umístěn válec o průměru 6 cm a výšce 4 cm a na druhém konci válec o průměru 3 cm a výšce 2 cm.

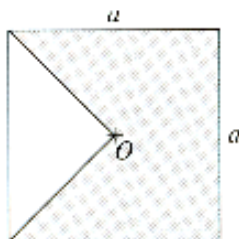


13. V homogenní kruhové desce o zanedbatelné tloušťce a poloměru R je vyříznut kruhový otvor o polovičním poloměru podle obrázku. Určete polohu těžiště tohoto útvaru.



14. V homogenní kouli o poloměru R je dutina o polovičním poloměru jako na obrázku. Určete polohu těžiště tohoto tělesa.

15. Určete polohu těžiště útvaru na obrázku, které vznikne vyříznutím rovnostranného trojúhelníka ze čtverce o straně délky a na obrázku.



Výsledky úloh: **1.** 8 N.m; **2.** a) \vec{F}_4 , b) \vec{F}_1 , c) \vec{F}_2, \vec{F}_3 ; **3.** a) 80 N.m, 100 N.m, 0 N.m, b) 180 N.m, 64 N; **4.** a) B, C, b) D, c) D; **5.** a) 16 N.m, b) 28 N; **6.** a) 18 N.m, b) 9 N.m, 25 N.m; **7.** 1 m; **8.** a) 0,8 m od působíště větší síly směrem k působíšti menší, b) 2,9 m od působíště větší síly směrem od působíště menší; **9.** 0,2 kg; **10.** 60 N, 1,25 m vpravo od bodu A; **11.** 400 N, 0,3 m zleva; **12.** 7,75 zleva; **13.** $\frac{R}{6}$ od středu desky vpravo; **14.** $\frac{R}{14}$ od středu koule; **15.** $\frac{R}{9}$ od středu čtverce napravo.