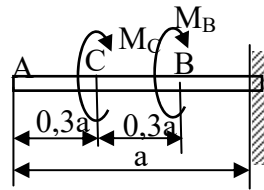


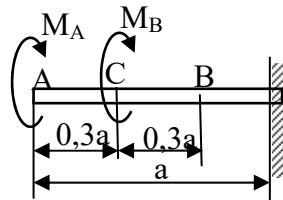
Osnove strojarstva – Uvijanje okruglih štapova
 Primjeri za samostalno rješavanje

1. Na štap AB, promjera d , djeluju momenti u točkama B i C. Koliko iznosi moment M_B ako je poznat zakret točke A φ_A ? Koliki je tada zakret točke B φ_B ? Zadano je: $\varphi_A=0,8^\circ$, $M_C=170\text{Nm}$, $a=670\text{mm}$, $d=30\text{mm}$, $G=80\text{GPa}$.



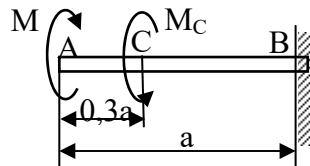
Rješenje: $M_B=33,94\text{ Nm}$, $\varphi_B=0,00859\text{ rad}$ ($0,492^\circ$).

2. Na štap AB, okruglog poprečnog presjeka, djeluju momenti u točkama A i C. Koliki je zakret točke B φ_B ako je poznat zakret točke C φ_C . Zadano je: $M_B=600\text{Nm}$, $M_A=170\text{Nm}$, $\varphi_C=0,035\text{rad}$, promjer štapa $d=30\text{mm}$, $G=80\text{GPa}$.



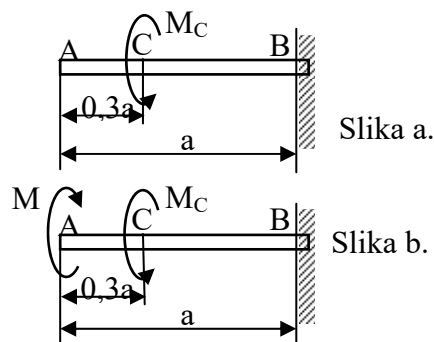
Rješenje: $\varphi_B=0,0201\text{ rad}$ ($1,15^\circ$).

3. Na štap AB, okruglog poprečnog presjeka, djeluju momenti u točkama A i C. Koliki su zakreti φ_A i φ_C točaka A i C. Koliko treba iznositi moment M u točki A da bi zakret φ_C točke C bio jednak nuli ($\varphi_C=0$). Zadano je: $M=900\text{Nm}$, $M_C=170\text{Nm}$, $a=670\text{mm}$, promjer štapa $d=30\text{mm}$, $G=80\text{GPa}$.



Rješenje: $\varphi_A=0,08225\text{ rad}$ ($4,71^\circ$), $\varphi_C=0,05382\text{ rad}$ ($3,08^\circ$), $M=M_C=170\text{ Nm}$ ($\varphi_C=0$).

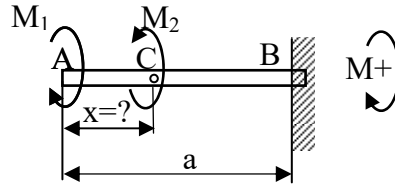
4. Kada na štap AB, okruglog poprečnog presjeka, djeluje samo moment M_C u točki C zakret točke A iznosi φ_A (slika a.). Koliki je zakret točke C (u stupnjevima i radijanima) ako se na kraj štapa (točka A) doda moment M (slika b.). Zadano je: $M=900\text{Nm}$, $M_C=170\text{Nm}$, $\varphi_A=0,3^\circ$, promjer štapa $d=30\text{mm}$, $G=80\text{GPa}$.



Rješenje: $\varphi_C=0,0225\text{ rad}$ ($1,29^\circ$).

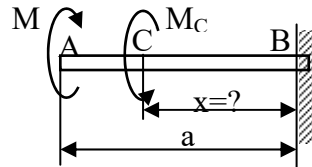
Osnove strojarstva – Uvijanje okruglih štapova
 Primjeri za samostalno rješavanje

5. Štap AB, okruglog poprečnog presjeka promjera d , opterećen je momentima uvijanja M_1 i M_2 u točkama A i C. Odredite udaljenost x između točaka A i C da bi zakret točke A bio φ_A . Koliki je tada zakret točke C? Zadano je: $M_1=25\text{Nm}$, $M_2=21\text{Nm}$, $\varphi_A=0,3^\circ(+)$, $d=20\text{mm}$, $G=80\text{GPa}$, $a=500\text{mm}$.



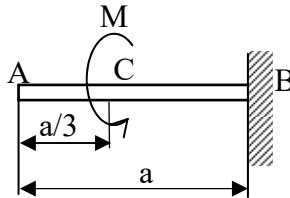
Rješenje: $x=218,1\text{ mm}$, $\varphi_C=0,00524\text{ rad (0,3}^\circ\text{)}$.

6. Štap AB, okruglog poprečnog presjeka, opterećen je momentima uvijanja u točkama A i C. Na kojoj udaljenosti x od točke B se nalazi točka C ako je poznat zakret φ_A točke A. Koliki je tada zakret točke C (u stupnjevima i radijanima). Zadano je: $M=900\text{Nm}$, $M_C=300\text{Nm}$, $\varphi_A = 1,1^\circ$ (u smjeru momenta M), $a=0,6\text{m}$, promjer štapa $d=40\text{mm}$, $G=80\text{GPa}$.



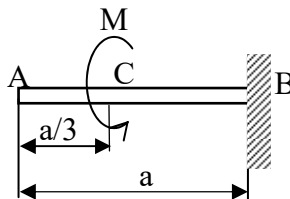
Rješenje: $x=513,3\text{ mm}$, $\varphi_C=0,0153\text{ rad (0,878}^\circ\text{)}$.

7. Na štap AB okruglog poprečnog presjeka, polumjera r , djeluje zakretni moment M u točki C. Koliko mora biti polumjer štapa da se ne bi prekoračilo dopušteno naprezanje? Koliki su zakreti točaka A i C? Zadano je: $M=1,25\text{kNm}$, $G=80\text{GPa}$, $a=800\text{mm}$, $\tau_{\text{DOP}}=75\text{MPa}$.



Rješenje: $r=25,5\text{ mm}$, $\varphi_A=\varphi_C=0,0125\text{ rad (0,716}^\circ\text{)}$.

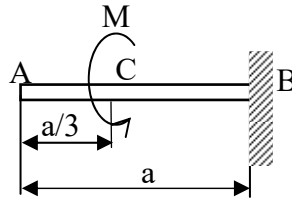
8. Na štap AB okruglog poprečnog presjeka, polumjera r , djeluje zakretni moment M u točki C. Koliko će uslijed toga nastupiti naprezanje u štapu i između kojih točaka se ono pojavljuje? Koliki su zakreti točaka A i C? Zadano je: $M=1,25\text{kNm}$, $G=80\text{GPa}$, $a=800\text{mm}$, $r=20\text{mm}$.



Rješenje: $\tau=99,4\text{ MPa}$ (između točaka B i C), $\varphi_A=\varphi_C=0,03316\text{ rad (1,9}^\circ\text{)}$.

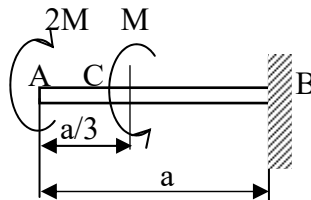
Osnove strojarstva – Uvijanje okruglih štapova
 Primjeri za samostalno rješavanje

9. U štapu AB, okruglog poprečnog presjeka polumjera r , opterećenom zakretnim momentom u točki C izmjereno je naprezanje τ . Koliko iznosi zakret točke A? Koliki bi bio zakret iste točke ako bi se moment premjestio u točku A? Zadano je: $\tau=45\text{MPa}$, $G=80\text{GPa}$, $a=800\text{mm}$, $r=20\text{mm}$.



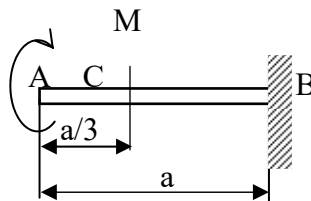
Rješenje: $\varphi_A=0,015\text{ rad (0,9^\circ)}$, $\varphi_A=0,0225\text{ rad (1,3^\circ)}$ (M u točki A).

10. Štap AB, okruglog poprečnog presjeka polumjera r , čvrsto je uležišten u točki B i opterećen je momentima u točki A i C. Izračunajte promjer štapa da zakret točke A ne bi bio veći od φ_A . Koliki je tada zakret točke C? Zadano je: $M=1500\text{Nm}$, $a=0,6\text{m}$, $G=80\text{GPa}$, $\varphi_A=0,9^\circ$.



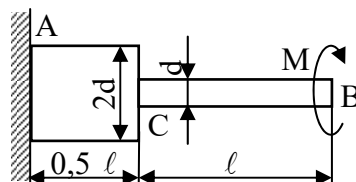
Rješenje: $d=2r=55,8\text{ mm}$, $\mu=0,184$, $\varphi_C=0,00785\text{ rad (0,450^\circ)}$.

11. Štap AB, okruglog poprečnog presjeka polumjera r , čvrsto je uležišten u točki B i opterećen je momentom M u točki A. Koliki je iznos momenta M da bi bio zadovoljen uvjet dopuštenog naprezanja. Koliki su tada zakreti točaka A i C? Zadano je: $\tau_{\text{DOP}}=80\text{MPa}$, $a=0,6\text{m}$, $G=80\text{GPa}$, $r=10\text{mm}$.



Rješenje: $M=125,7\text{ Nm}$, $\varphi_A=0,060\text{ rad (3,44^\circ)}$, $\varphi_C=0,045\text{ rad (2,29^\circ)}$.

12. Osovina je opterećena momentom uvijanja u točki B. Odredite iznos momenta M da zakret točke B ne bi bio veći od $0,25^\circ$. Koliki je tada zakret točke C φ_C ? Zadano je: $d=10\text{mm}$, $\ell=0,5\text{m}$, $G=80\text{GPa}$.



Rješenje: $M=0,457\text{ Nm}$, $\varphi_C=0,000909\text{ rad (0,0052^\circ)}$.