

**Predtekmovanje državnega prvenstva
v gradbeni mehaniki
za učence 3. letnikov
srednjih tehniških šol Slovenije
20. april 2011**

Navodila za reševanje nalog:

- čas za reševanje nalog je omejen na dve uri (120 minut),
- vse štiri naloge so enako ovrednotene (vsaka velja 25% skupne ocene),
- naloge morate reševati samostojno,
- pišite (in rišite) na bele papirje A4 formata,
- pišite le na eno stran listov,
- na enem listu naj ne bo rešitev za dve ali več nalog (reševanje vsake naloge naj dijaki zapišejo na nov list),
- pri reševanju nalog lahko dijaki uporabljajo žepne računalnike, uporaba osebnih računalnikov ni dovoljena,
- uporaba priročnikov in druge literature ni dovoljena,
- na vsak list, ki ga oddate, se morate čitljivo podpisati.

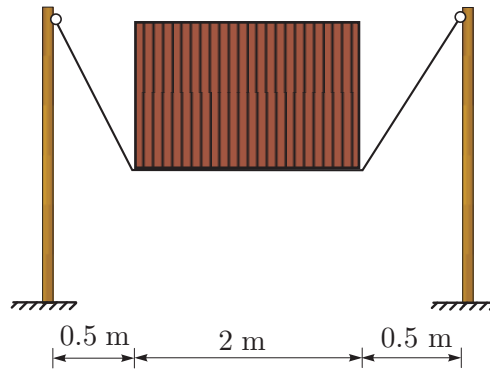
PRAVILA (10 ZAPOVEDI) ZA DIAGRAME NOTRANJNH SIL

Zap. št.	KADAR JE:	MORA VELJATI:
Pravila, ki veljajo za celotno polje:		
1	obtežba le točkovna (NI porazdeljene obtežbe)	N_x je konstanten N_z je konstanten M_y je linearen (včasih tudi konstanten)
2	obtežba enakomerna v prečni smeri	N_z je linearen M_y je kvadratna funkcija
3	polje BREZ porazdeljene momentne obtežbe	$\frac{dM_y}{dx} = N_z$ kjer je $N_z = 0$, ima M_y ekstrem
4	element konstrukcije palica	$N_z = 0$ $M_y = 0$
Pravila, ki veljajo v značilnih točkah konstrukcije:		
5	v konstrukciji členek ali vrtljiva podpora in na tistem mestu ni obremenitve z momentom ali prečno silo 	$M_y = 0$ ni skoka prečne sile
6	v konstrukciji drsna vez ali drsna podpora v prečni smeri in na tistem mestu ni obremenitve v prečni smeri 	$N_z = 0$
7	v konstrukciji drsna vez ali drsna podpora v smeri osi in na tistem mestu ni obremenitve v smeri osi 	$N_x = 0$
8	v točki konstrukcije prečna točkovna sila kot obtežba ali reakcija 	N_z ima skok velikosti F M_y ima prelom, nima pa skoka
9	v točki konstrukcije točkovni moment kot obtežba ali reakcija 	N_z se ne spremeni M_y ima skok velikosti M
10	v točki se prične ali konča enakomerna porazdeljena prečna obtežba 	N_z in M_y sta zvezna (ni skokov) N_z se lomi M_y se ne lomi

Naloga za 3. letnike

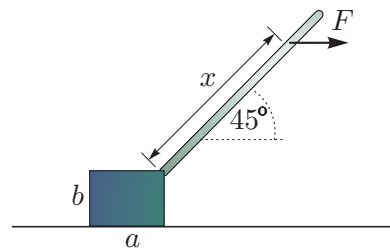
1. naloga

Zaboj z maso 500 kg postavimo na vrvi, kot kaže slika. Dolžina vrvi je $L = 5$ m. Določi sili N_1 in N_2 v poševnem delu vrvi in kota α in β , ki ju vrvi oklepa z navpično osjo!



2. naloga

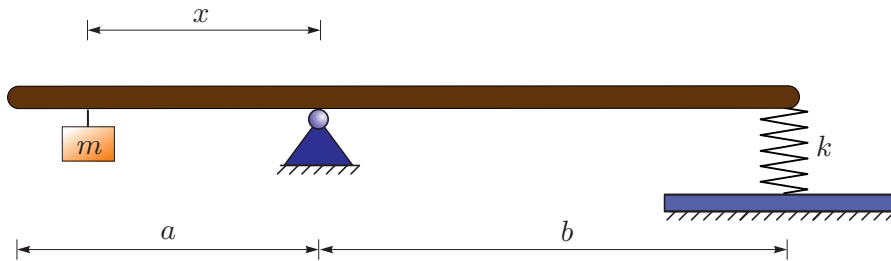
Na togo telo z maso 20 kg je togo pritrjen vzvod, kot kaže slika. Vzvod obtežimo z vodoravno silo 50 N. Določi najmanjšo razdaljo x , da se telo prekucne! Kolišen koeficient trenja med telesom in podlago je potreben, da se telo prekucne prej, kot bi zdrsnilo. Podatki: $a = 60$ cm, $b = 40$ cm.



3. naloga

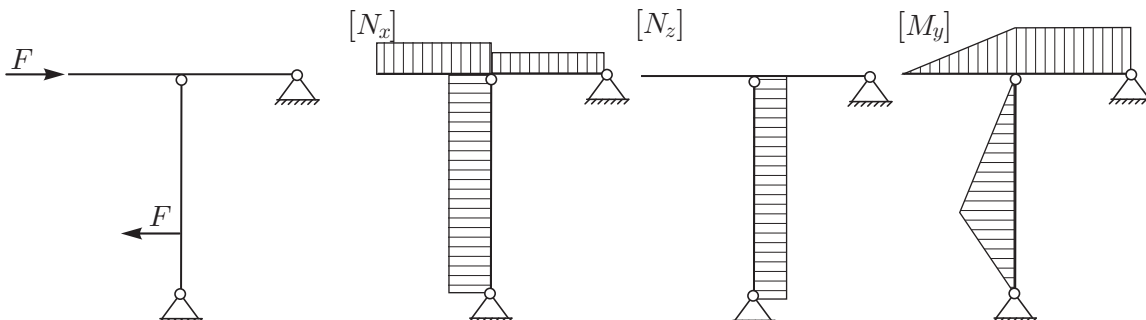
Hlod z maso 80 kg postavimo na vrtljivo podporo in vzmet, kot kaže slika. Določi lego bremena z maso m , da se bo vzmet raztegnila za 1 cm!

Podatki: $a = 2$ m, $b = 3$ m, $m = 70$ kg, $k = 200$ N/cm.



4. naloga

Janezek ima težave pri določanju diagramov notranjih sil. Njegovi diagrami so polni napak. Pomagaj Janezku in poišči (brez računanja) vse napake v spodnjih diagramih! Pomagaj si s pravili na hrbtni strani navodil.

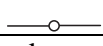
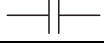
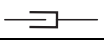
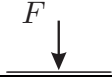
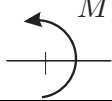
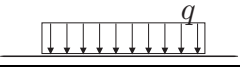


**Predtekmovanje državnega prvenstva
v gradbeni mehaniki
za učence 4. letnikov
srednjih tehniških šol Slovenije
20. april 2011**

Navodila za reševanje nalog:

- čas za reševanje nalog je omejen na dve uri (120 minut),
- vse štiri naloge so enako ovrednotene (vsaka velja 25% skupne ocene),
- naloge morate reševati samostojno,
- pišite (in rišite) na bele papirje A4 formata,
- pišite le na eno stran listov,
- na enem listu naj ne bo rešitev za dve ali več nalog (reševanje vsake naloge naj dijaki zapišejo na nov list),
- pri reševanju nalog lahko dijaki uporabljajo žepne računalnike, uporaba osebnih računalnikov ni dovoljena,
- uporaba priročnikov in druge literature ni dovoljena,
- na vsak list, ki ga oddate, se morate čitljivo podpisati.

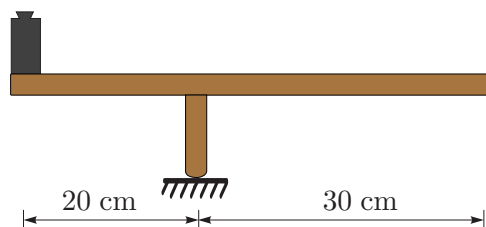
PRAVILA (10 ZAPOVEDI) ZA DIAGRAME NOTRANJNH SIL

Zap. št.	KADAR JE:	MORA VELJATI:
Pravila, ki veljajo za celotno polje:		
1	obtežba le točkovna (NI porazdeljene obtežbe)	N_x je konstanten N_z je konstanten M_y je linearen (včasih tudi konstanten)
2	obtežba enakomerna v prečni smeri	N_z je linearen M_y je kvadratna funkcija
3	polje BREZ porazdeljene momentne obtežbe	$\frac{dM_y}{dx} = N_z$ kjer je $N_z = 0$, ima M_y ekstrem
4	element konstrukcije palica	$N_z = 0$ $M_y = 0$
Pravila, ki veljajo v značilnih točkah konstrukcije:		
5	v konstrukciji členek ali vrtljiva podpora in na tistem mestu ni obremenitve z momentom ali prečno silo 	$M_y = 0$ ni skoka prečne sile
6	v konstrukciji drsna vez ali drsna podpora v prečni smeri in na tistem mestu ni obremenitve v prečni smeri 	$N_z = 0$
7	v konstrukciji drsna vez ali drsna podpora v smeri osi in na tistem mestu ni obremenitve v smeri osi 	$N_x = 0$
8	v točki konstrukcije prečna točkovna sila kot obtežba ali reakcija 	N_z ima skok velikosti F M_y ima prelom, nima pa skoka
9	v točki konstrukcije točkovni moment kot obtežba ali reakcija 	N_z se ne spremeni M_y ima skok velikosti M
10	v točki se prične ali konča enakomerna porazdeljena prečna obtežba 	N_z in M_y sta zvezna (ni skokov) N_z se lomi M_y se ne lomi

Naloga za 4. letnike

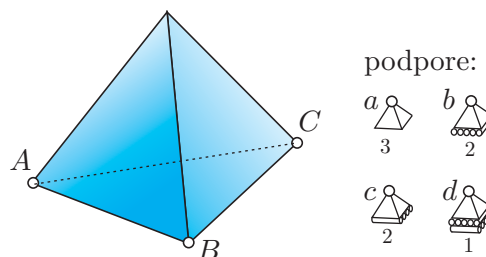
1. naloga

Na lahko leseno ploščo z eno nogo, prikazano na sliki, želimo razporediti tri uteži z masami 5, 10 in 2 kg. Na skrajni levi konec postavimo 5 kg utež. Kam moramo postaviti preostali uteži, da bo sistem v ravnotežju? Opiši vse možne rešitve! Maso plošče lahko pri reševanju zanemariš.



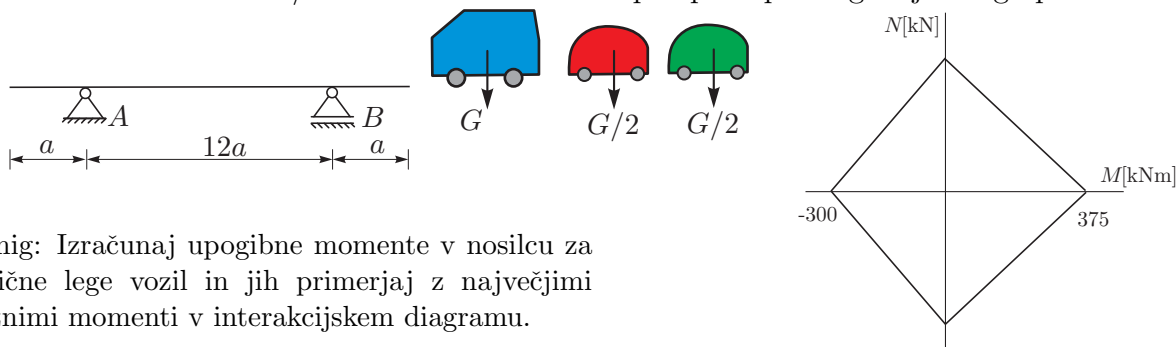
2. naloga

Za togo telo v obliki pravega tetraedra na sliki, določi tak način podpiranja v točkah A , B in C , da bodo podpore odvzele čim manjše število prostostnih stopenj, telo pa bo mirovalo! Številke pod podporami pomenijo število prostostnih stopenj, ki jih podpora odvzame telesu.



3. naloga

Spravi vozilo teže $G = 50$ kN čez most, ne da bi prekoračil omejitve največjih upogibnih momentov, podanih s preprostim interakcijskim diagramom mejne nosilnosti. Lahko si pomagaš z dvema voziloma teže $G/2$. Podatki: $a = 3$ m. Opiši postopek tega izjemnega prevoza.



Namig: Izračunaj upogibne momente v nosilcu za različne lege vozil in jih primerjaj z največjimi možnimi momenti v interakcijskem diagramu.

4. naloga

Janezek ima težave pri določanju diagramov notranjih sil. Njegovi diagrami so polni napak. Pomagaj Janezku in poišči (brez računanja) vse napake v spodnjih diagramih! Pomagaj si s pravili na hrbtni strani navodil.

