



Državni izpitni center



M 1 2 1 7 4 1 1 3

SPOMLADANSKI IZPITNI ROK

MEHANIKA

NAVODILA ZA OCENJEVANJE

Četrtek, 14. junij 2012

SPLOŠNA MATURA

IZPITNA POLA 1

1. naloga

Vpr.	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
1.1	1	$\diamond W = 250 \text{ m}^3 = 250 \cdot (10^2 \text{ cm})^3 = 2,5 \cdot 10^8 \text{ cm}^3$	
1.2	1	$\diamond \tau = 88 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} = 88 \cdot \frac{10^{-3}}{(10^{-1})^2} \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} = 88 \cdot \frac{10^{-3}}{10^{-2}} \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} = 8,8 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$	
1.3	1	$\diamond J = 35 \text{ kg m}^2 = 35 \cdot 1000 \text{ g} \cdot (10^3)^2 \text{ mm}^2 = 35 \cdot 10^3 \text{ g} \cdot 10^6 \text{ mm}^2 = 35 \cdot 10^9 \text{ g mm}^2$	
1.4	1	$\diamond \omega = 360 \text{ min}^{-1} = 360 \frac{1}{\text{min}} = 360 \cdot \frac{1}{60 \text{ s}} = 6 \text{ s}^{-1}$	
1.5	1	$\diamond a = 7,2 \frac{\text{km}}{\text{min}^2} = 7,2 \cdot \frac{1000}{3600} \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 7,2 \cdot \frac{1}{3,6} \frac{\text{m}}{\text{s}^2} = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$	

2. naloga

Vpr.	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
2.1	1	\diamond Načelo sile vzgona ali ravnotežje.	
2.2	1	$\diamond F_{gP} + F_{g1} = F_{vzg}$	
2.3	2	$\diamond \rho_P V_P g + m_1 g = \rho_T V_P g$	(1+1)
	1	$\diamond V_P = \frac{m_1}{\rho_T - \rho_P}$	
Skupaj	3		

3. naloga

Vpr.	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
3.1	1	♦ Večji pospešek ima telo B.	Prizna se tudi $a_A : a_B = 1 : 3$, ki sicer veja v breztežnostnem prostoru.
	1	♦ $\frac{a_A}{a_B} = \frac{\frac{\Sigma F_{iA}}{m_A}}{\frac{\Sigma F_{iB}}{m_B}} = \frac{\frac{F - V \rho_A g}{V \rho_A}}{\frac{F - V \rho_B g}{V \rho_B g}} = \frac{\rho_B}{\rho_A} \cdot \frac{F - V \rho_A g}{F - V \rho_B g}$	
Skupaj			
3.2	1	♦ Večjo višino doseže telo B.	
	1	♦ Telesi imata v najvišji legi samo potencialno energijo, ki sta jo prejeli od vzmeti. Ker ima telo B manjšo maso, mora imeti večjo višino ($m_B g / h_B = m_A g / h_A$).	
Skupaj			
3.3	1	♦ Pravičen je odgovor D ($a_A = g, a_B = g$)	

4. naloga

Vpr.	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
4.1	1	♦ V točki C se pojavi sila 100 N.	
4.2	1	♦ V točki D se pojavi sila 25 N.	
4.3	1	♦ V točki A vlečemo s silo 25 N.	
	1	♦ V točki B vlečemo s silo 50 N.	
Skupaj			
4.4	1	♦ $v = 1,5 \frac{m}{s}$	

5. naloga

Vpr.	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
5.1	4	<p>ali</p> <p>ali</p>	<p>Os nosilca 1 točka.</p> <p>Bremena F_{g1}, F in F_{g2} 1 točka.</p> <p>Teža 1 točka.</p> <p>Reakcija v podpori B (F_{Bx} in F_{By}, ali le F_B) 1 točka.</p>
5.2	2	♦ $F_{g2} = F = 150 \text{ N}$	
5.3	1	♦ $\sum M_B = 0$	
	4	♦ $F_{g1} \cdot 6 + F_{gvz} \cdot 1 - (F_{g2} + F) \cdot 4 = 0$	(1+1+1+1)
	1	♦ $F_{g1} = \frac{(F_{g2} + F) \cdot 4 - F_{gvz} \cdot 1}{6} = \frac{(150 + 150) \cdot 4 - 240 \cdot 1}{6} = 160 \text{ N}$	
Skupaj	6		
5.4	1	♦ $\sum F_{ix} = 0, F_{Bx} = 0$	
	1	♦ $\sum F_{iy} = 0, -F_{g1} - F_{gvz} + F_{By} - 2F = 0$	
	1	♦ $F_{By} = F_{g1} + F_{gvz} + 2F, F_{By} = 160 + 240 + 2 \cdot 150 = 700 \text{ N}$	
	ali samo		
	2	♦ $\sum F_{iy} = 0, -F_{g1} - F_{gvz} + F_B - 2F = 0$	
	1	♦ $F_B = F_{g1} + F_{gvz} + 2F, F_B = 160 + 240 + 2 \cdot 150 = 700 \text{ N}$	
Skupaj	3		

6. naloga

Vpr.	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
6.1	1	$\diamond \sum M_{i(0)} = 0$	
	1	$\diamond F_{g1} \cdot 250 + F_{g2} \cdot 300 - F \cdot \sin 30^\circ \cdot 400 = 0$	
	1	$\diamond F_{g1} \cdot 250 + F_{g2} \cdot 300 - F \cdot 0,5 \cdot 400 = 0$	
	1	$\diamond F = \frac{F_{g1} \cdot 250 + F_{g2} \cdot 300}{0,5 \cdot 400} = \frac{200 \cdot 250 + 500 \cdot 300}{0,5 \cdot 400} = \frac{200000}{200}$	
	1	$\diamond F = 1000 \text{ N}$	
	1	$\diamond F_v = \frac{F}{2}$	
	1	$\diamond F_v = \frac{1000}{2} = 500 \text{ N}$	
Skupaj	7		
6.2	1	$\diamond \sigma = \frac{F_{vrv}}{A}$	
	1	$\diamond \sigma = \frac{500}{10} = 50 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$	
Skupaj	2		
6.3	1	$\diamond \sigma = E\varepsilon$	
	1	$\diamond \varepsilon = \frac{\sigma}{E}$	
	1	$\diamond \varepsilon = \frac{50}{50000} = 0,001$	
Skupaj	3		
6.4	1	$\diamond \varepsilon = \frac{\Delta l}{l_0}$	
	1	$\diamond \Delta l = \varepsilon l_0$	
	1	$\diamond \Delta l = 0,001 \cdot 462 = 0,462 \text{ mm}$	
Skupaj	3		

7. naloga

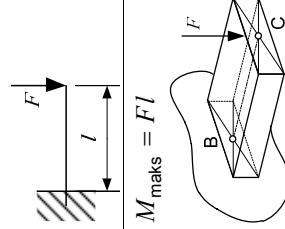
Vpr.	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
7.1	1	♦ V posodi s plinom je podtlak.	
7.2	1	♦ $p_A = p_0 + \rho g h_2$ ali $p_A = p_1 + \rho g h_1$	
7.3	1	♦ V točki A je nadtlak.	
7.4	1	♦ $p_1 + \rho g h_1 = p_0 + \rho g h_2$ ali $p_1 + \rho g (h_1 - h_2) = p_0$ ali $p_1 = p_0 - \rho g (h_1 - h_2)$	
7.5	1	♦ $p_B = p_0$	

8. naloga

Vpr.	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
8.1	1	♦ Obkrožen odgovor C	
8.2	1	♦ Obkrožen odgovor B	
8.3	1	♦ $p_1 = \rho g h$	
8.4	2	♦ Obkroženi trditvi C in E	(1+1)

9. naloga

Vpr.	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
9.1	1	♦	
9.2	1	♦ $M_{\text{maks}} = F l$	Izražen moment in vrisana točka B 1 točka.
9.3	1	♦ Obkrožen odgovor A	
9.4	1	♦ $[I^3] = \text{m}^3$ (ali cm^3 ali mm^3)	
9.5	1	♦ Vrisana točka C (gl. sliko pri 9.2).	Točka C je lahko kjerkoli na čelni ploskvi ali kjerkoli v nevtralni ravnini.



10. naloga

Vpr.	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
10.1	1	♦ Strig = A_3	
10.2	1	♦ Površinski tlak = A_2	
10.3	2	♦ Nateg + upogib = A_4	
10.4	1	♦ Nateg = A_1	

11. naloga

Vpr.	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
11.1	1	♦ Točki se gibljeta enakomerno.	
11.2	1	♦ Večjo hitrost ima točka B, ker je naklon premice poti večji.	
11.3	1	♦ l predstavlja začetno oddaljenost obeh točk.	
11.4	1	♦ t_1 je zakasnitev začetka gibanja točke B glede na točko A.	
11.5	1	♦ t_2 je čas, po katerem se točki srečata.	

12. naloga

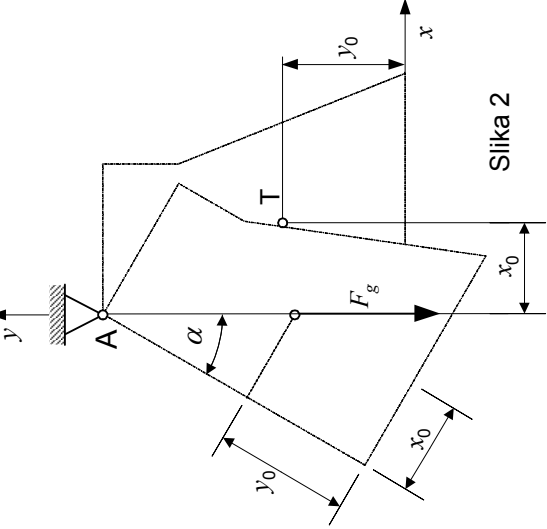
Vpr.	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
12.1	1	♦ Obkrožen odgovor B (314 N).	
12.2	1	♦ $\sigma_A = \frac{F}{A_1} = \frac{4F}{\pi d_1^2} = \frac{4 \cdot 314}{\pi \cdot 20^2} = 1 \text{ N/mm}^2$	
12.3	1	♦ $\sigma_B = \frac{F}{A_2} = \frac{4F}{\pi d_2^2} = \frac{4 \cdot 314}{\pi \cdot 10^2} = 4 \text{ N/mm}^2$	
12.4	1	♦ V prerezu B-B je napetost 4-krat večja kot v prerezu A-A.	
12.5	1	♦ Če bi bila palica lesena, se napetosti ne bi spremenile.	

Skupno število točk IP1: 80

IZPITNA POLA 2

1. naloga

Vpr.	Točke	Odgovor	Dodatna navodila									
1.1	1	$x_0 = \frac{\sum x_i A_i}{\sum A_i}$										
	1	$y_0 = \frac{\sum y_i A_i}{\sum A_i}$										
	1	<p>♦ Pravilna razdelitev lika (na pravokotnik in trikotnik ali več osnovnih likov)</p>										
	6	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>A_i [m²]</th> <th>x_i [m]</th> <th>y_i [m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pravokotnik 2</td> <td>0,5</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Trikotnik 0,45</td> <td>1,2</td> <td>0,5</td> </tr> </tbody> </table>	A_i [m ²]	x_i [m]	y_i [m]	Pravokotnik 2	0,5	1	Trikotnik 0,45	1,2	0,5	Pravilno izračunane vrednosti v preglednici 6 x 1 točka. Število točk je linearno odvisno od števila pravilno zapisanih elementov, če kandidat izbere drugačno razdelitev lika.
A_i [m ²]	x_i [m]	y_i [m]										
Pravokotnik 2	0,5	1										
Trikotnik 0,45	1,2	0,5										
	1	$x_0 = \frac{0,5 \cdot 2 + 1,2 \cdot 0,45}{2 + 0,45} = \frac{1,54}{2,45} = 0,63 \text{ m}$										
	1	$y_0 = \frac{1 \cdot 2 + 0,5 \cdot 0,45}{2 + 0,45} = \frac{2,225}{2,45} = 0,91 \text{ m}$										
Skupej	11											
1.2	2	♦ Vrisano težišče v sliko 1										

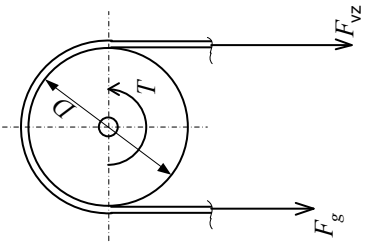
Vpr.	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
1.3	3	♦ Položaj plošče, ko se le-ta umiri v ravnotežni legi	Narisani vektor teže, ki gre skozi točko A 2 točki. Pravilno kotirane razdalje težišča za izračun kota 1 točka.
		 <p style="text-align: center;">Slika 2</p>	
1.4	3	♦ $\tan \alpha = \frac{x_0}{(2 - y_0)}$	
	1	♦ $\tan \alpha = \frac{0,63}{(2 - 0,91)} = 0,578 \Rightarrow \alpha = 30^\circ$	
Skupaj	4		

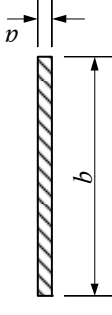
2. naloga

Vpr.	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
2.1	1	♦ $q_m = q_V \rho$	
	1	♦ $q_V = Av$	
	1	♦ $v = \frac{q_V}{A} = \frac{q_m}{A\rho}$	
	1	♦ $A = \frac{\pi d^2}{4}$	
	1	♦ $v = \frac{88}{\pi \cdot 0,05^2 \cdot 1000}$	
	1	♦ $v = 44,82 \text{ m/s}$	
Skupaj		6	
2.2	1	♦ $v_{\text{ob}} = \frac{v}{2} = 22,41 \text{ m/s}$	
	1	♦ $v_{\text{ob}} = \omega R$	
	1	♦ $\omega = 2\pi n$	
	1	♦ $n = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{v_{\text{ob}}}{2\pi R} = \frac{22,41}{2\pi \cdot 0,4}$	
	1	♦ $n = 8,92 \text{ vrt/s}$	
	Skupaj		5
2.3	1	♦ $\frac{v^2}{2g} = h$	
	1	♦ $h = \frac{44,82^2}{2 \cdot 9,81}$	
	1	♦ $h = 102,39 \text{ m}$	
Skupaj		3	

Vpr.	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
2.4	1	♦ $A_c v_c = Av$	
	1	♦ $v_c = \frac{A}{A_c} v = \frac{4\pi d^2}{4\pi D^2} v = \left(\frac{d}{D}\right)^2 v$	
	1	♦ $v_c = \left(\frac{5}{10}\right)^2 44,82 = 11,205 \text{ m/s}$	
	1	♦ $v_c = 11,205 \text{ m/s}$	
Skupaj 4			
2.5	1	♦ $F = \frac{q_m v}{2} = \frac{88 \cdot 44,82}{2} = 1972 \text{ N}$	
	1	♦ $M = FR$	
	1	♦ $M = 1972 \cdot 0,4 = 788,8 \text{ Nm}$	
Skupaj 3			
2.6	1	♦ $P = M\omega$	
	1	♦ $\omega = \frac{v_{\text{ob}}}{R} = \frac{22,41}{0,4} = 56,025 \text{ s}^{-1}$	
	1	♦ $P = 788,8 \cdot 56$	
	1	♦ $P = 44172,8 \text{ W}$	
	Skupaj 4		
2.7	1	♦ $\tau = \frac{T}{W_p}$	
	1	♦ $W_t = \frac{\pi d^3}{16} = \frac{\pi \cdot 5^3}{16}$	
	1	♦ $W_t = 24,54 \text{ cm}^3$	
	1	♦ $T = M = 788,8 \text{ Nm}$	
	1	♦ $\tau = \frac{788,8 \cdot 10^3}{24,54 \cdot 10^3} = 32,14 \text{ MPa}$	
Skupaj 5			

3. naloga

Vpr.	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
3.1	4		T 2 točki F_g 1 točka F_{vz} 1 točka
3.2	1	$\omega = 2\pi n$ ali $n = \frac{\omega}{2\pi}$	
	1	$n = \frac{137,18}{2\pi} = 21,83 \text{ s}^{-1}$	
	1	$n = 1310 \text{ min}^{-1}$	
	3		
Skupaj			
3.3	1	$T_g + T - T_{vz} = 0$	
	1	$T = T_{vz} - T_g$	
	2	$T = F_{vz} \cdot \frac{D}{2} - F_g \cdot \frac{D}{2}$	(1+1)
	1	$T = (1000 - 100) \cdot \frac{0,2}{2} = 90 \text{ Nm}$	
	5		
Skupaj			
3.4	1	$P = T\omega$	
	1	$P = 90 \cdot 137,18 = 12346 \text{ W}$	
	2		
Skupaj			

Vpr.	Točke	Odgovor	Dodatna navodila
3.5	1	♦ $J = \frac{mR^2}{2}$	
	1	♦ $J = \frac{9,8 \cdot 0,1^2}{2} = 0,049 \text{ kg m}^2$	
	1	♦ $E_k = \frac{J\omega^2}{2}$	
	1	♦ $E_k = \frac{0,049 \cdot 137,18^2}{2} = 461 \text{ J}$	
	4		
3.6	1	♦ $W_t = \frac{\pi d^3}{16}$	
	1	♦ $W_t = \frac{\pi \cdot 40^3}{16} = 12566 \text{ mm}^3$	
	1	♦ $\tau_t = \frac{T}{W_t}$	
	1	♦ $\tau_t = \frac{90000}{12566} = 7,2 \text{ MPa}$	
	4		
3.7	1	♦	
			 <p>$\frac{a}{b} = \frac{1}{32}$ oziroma $b = 32a$</p>
	1	♦ $A = ba = 32a^2$	
	1	♦ $\sigma = \frac{F_N}{A}$	
1	♦ $A = \frac{F_N}{\sigma_{\text{dop}}}$		

1	♦ $A = \frac{1000}{20} = 50 \text{ mm}^2$	
1	♦ $a = \sqrt{\frac{A}{32}}$	
1	♦ $a = \sqrt{\frac{50}{32}} = 1,25 \text{ mm}$	
1	♦ $b = 40 \text{ mm}$	
ali		
	♦ $\frac{a}{b} = \frac{1}{32}$ oziroma $a = \frac{b}{32}$	
	♦ $A = ba = \frac{b^2}{32}$	
	♦ $b = \sqrt{32A} = \sqrt{32 \cdot 50} = 40 \text{ mm}$	
	♦ $a = 1,25 \text{ mm}$	
Skupaj	8	

Skupno število točk IP2: 80