

MEHHATROONIKA E-ÜLESANNE

TULEMUSED

PUNKTID 8. KLASS

Koht	Meeskonna nimi	Ülesanne 1	Ülesanne 2	Ülesanne 3	Kokku ülesande punktid	Trahvi-punktid ületatud aja eest	Koond-tulemus
	<i>Maksimaalne tulemus</i>	33	33	33	100		100
1	Kalad kuival	33	33	33	100		100
2	Sinised mersud	33	33	0	66		66
3	H2O	33	33	0	66	-4	62
4	Plahvatusohtlik	33	17	1	51		51
5	Patricia	33	17	9	59	-11	48
6	Pinnanormaalid	18	17	0	35		35
7	REMS	17	0	17	34		34
8	Puurav	17	9	0	26	-2	24

PUNKTID 9.-10. KLASS

Koht	Meeskonna nimi	ÜI 1	ÜI 2	ÜI 3	ÜI 4	Kokku ülesande punktid	Trahvi-punktid ületatud aja eest	Koond-tulemus
	<i>Maksimaalne tulemus</i>	25	25	25	25	100		100
1	Jalo	25	25	13	25	88		88
2	Loik	25	13	13	25	76		76
3	Puutumatud	25	13	25	12	75		75
4	Karolin	25	13	0	5	42		42
5	G1	25	0	5	13	43	-4	39
6	Tuumafüüsikud	25	0	0	13	38	-2	36
7	G21V	5	13	13	0	31	-2	29
8	Lambo	0	0	0	0	0		0

PUNKTID 11.-12. KLASS

Koht	Meeskonna nimi	ÜI 1	ÜI 2	ÜI 3	ÜI 4	ÜI 5	Kokku ülesande punktid	Trahvi-punktid ületatud aja eest	Koond-tulemus
	<i>Maksimaalne tulemus</i>	20	20	20	20	20	100		100
1	Igavesti kullas	20	20	10	20	10	80		80
2	Ässad vol2	20	10	10	20	5	65	-4	61
3	Sputnik 2.0	20	10	20	10	5	65	-6	59
4	Konn ja Bande	20	5	5	20	0	50		50
5	Grant	20	5	10	5	0	40		40
6	Rakettlased 3	0	3	0	0	0	3		3



8. KLASS

1)

Spageti tootmise kiirus oleneb trumli pöörlemise joonkiirusest. Selleks tuleb esmalt leida trumli ümbermõõt **meetrites**:

$$S_T = d_T \cdot \pi = \frac{300}{1000} \cdot 3,14 = 0,94 \text{ m}$$

Korrutades trumli ümbermõõdu selle pöörlemiskiirusega (pööret **sekundis**), saamegi pöörleva trumli joonkiiruse:

$$v_T = \frac{n_T}{60} \cdot S_T = \frac{1000}{60} \cdot 0,94 = \mathbf{15,7 \text{ m/s}}$$

2)

Kui trummel pöörleb 1000 korda minutis ning mootor pöörleb $k = 5$ ülekande tõttu viis korda kiiremini, siis mootori pöörlemiskiirus on 5000 p/min. Ühikutesse rad/s saab pöörlemiskiiruse järgmise valemiga:

$$\omega_M = n_M \cdot \frac{2 \cdot \pi}{60} = 5000 \cdot \frac{2 \cdot 3,14}{60} = \mathbf{523,6 \text{ rad/s}}$$

3)

Kuna teame spageti diameetrit ning tihedust, siis on lihtne leida ühe meetrise spagetijupi massi. Esmalt leiame ühe **meetri** mahu (mm^3):

$$V_{meeter} = \pi \cdot r^2 \cdot L = \pi \cdot \left(\frac{d}{2}\right)^2 \cdot L = 3,14 \cdot 0,25 \cdot 1000 = 785 \text{ mm}^3$$

Kui sekundis toodetakse 15,7 meetrit spagetti, siis tunnis toodetakse $60 \cdot 15,7 = 942$ korda rohkem. Seega saame leida ühes tunnis toodetava spageti mahu (**dm^3**):

$$V_{tunnis} = V_{meeter} \cdot 15,7 \cdot 60 = 785 \cdot \frac{3600}{1000000} = 2,826 \text{ dm}^3$$

Kuna tihedus on antud grammides, siis mass kilogrammides on lihtsalt **tuhat** korda väiksem:

$$m_{tunnis} = V_{tunnis} \cdot \frac{\rho}{1000} = 2,826 \cdot \frac{1000}{1000} = \mathbf{2,826 \text{ kg}}$$

9.-10. KLASS**1)**

Spageti tootmise kiirus oleneb trumli pöörlemise joonkiirusest. Selleks tuleb esmalt leida trumli übermõõt:

$$S_T = d_T \cdot \pi = 250 \cdot 3,14 = 790 \text{ mm}$$

Korrutades trumli übermõõdu selle pöörlemiskiirusega (pööret **sekundis**), saamegi pöörleva trumli joonkiiruse:

$$v_T = \frac{n_T}{60} \cdot S_T = \frac{1200}{60} \cdot 790 = \mathbf{15\ 700 \text{ mm/s}}$$

2)

Kui trummel pöörleb 1200 korda minutis ning mootor pöörleb $k = 3$ ülekande tõttu kolm korda kiiremini, siis mootori pöörlemiskiirus on 3600 p/min. Ühikutesse rad/s saab pöörlemiskiiruse järgmise valemiga:

$$\omega_M = n_M \cdot \frac{2 \cdot \pi}{60} = 3600 \cdot \frac{2 \cdot 3,14}{60} = \mathbf{377,0 \text{ rad/s}}$$

3)

Kuna teame spageti diameetrit ning tihedust, siis on lihtne leida ühe meetrise spagetijupi massi. Esmalt leiame ühe **meetri** mahu (mm^3):

$$V_{\text{meeter}} = \pi \cdot r^2 \cdot L = \pi \cdot \left(\frac{d}{2}\right)^2 \cdot L = 3,14 \cdot 0,36 \cdot \mathbf{1000} = 1\ 131 \text{ mm}^3$$

Kui sekundis toodetakse 15,7 meetrit spagetti, siis tunnis toodetakse $60 \cdot 60 = 3600$ korda rohkem. Seega saame leida ühes tunnis toodetava spageti mahu (dm^3):

$$V_{\text{tunnis}} = V_{\text{meeter}} \cdot 15,7 \cdot 3600 = 1\ 131 \cdot \frac{3600}{\mathbf{1000000}} = 64,0 \text{ dm}^3$$

Kuna tihedus on antud grammides, siis mass kilogrammides on lihtsalt **tuhat** korda väiksem:

$$m_{\text{tunnis}} = V_{\text{tunnis}} \cdot \frac{\rho}{\mathbf{1000}} = 64,0 \cdot \frac{770}{1000} = \mathbf{49,2 \text{ kg}}$$

4)

Kui tunnis toodetakse 49,2 kg pastat, siis ühes päevas suudetakse toota $m_{\text{päev}} = 49,2 \cdot 24 = 1181 \text{ kg}$ pastat. Kuna küsitakse tarbitud elektrienergiat, siis peab kõigepealt leidma süsteemi kasutegurit. Selleks tuleb lihtsalt korrutada omavahel mootori ja ülekande kasutegurid:

$$\eta_{\text{süsteem}} = \eta_r \cdot \eta_M = 0,95 \cdot 0,9 = 0,855 = 85,5 \%$$

Teades süsteemi kasutegurit, on ka võimalik leida päevane elektrienergia tarbimine:

$$E_{\text{päev}} = m_{\text{päev}} \cdot \frac{E_{\text{kg}}}{\eta_{\text{süsteem}}} = 1181 \cdot \frac{1\ 000\ 000}{0,855} = 1,38 \cdot 10^9 \text{ J} = \mathbf{1,38 \text{ GJ}}$$

1)

Spageti tootmise kiirus oleneb trumli pöörlemise joonkiirusest. Selleks tuleb esmalt leida trumli übermõõt:

$$S_T = d_T \cdot \pi = 234 \cdot 3,14 = 740 \text{ mm}$$

Korrutades trumli übermõõdu selle pöörlemiskiirusega (pöoret **sekundis**), saamegi pöörleva trumli joonkiiruse:

$$v_T = \frac{n_T}{60} \cdot S_T = \frac{1200}{60} \cdot 0,79 = \mathbf{12\ 600\ mm/s}$$

2)

Ülekandeteguri saab leida lihtsasti hammasrataste suuruste järgi: $k = \frac{800}{66} = 12,12$. Kui trummel pöörleb 1025 korda minutis ning mootor pöörleb $k = 12,12$ ülekande tõttu ligikaudu kaksteist korda kiiremini, siis mootori pöörlemiskiirus on 12 424 p/min. Ühikutesse rad/s saab pöörlemiskiiruse järgmise valemiga:

$$\omega_M = n_M \cdot \frac{2 \cdot \pi}{60} = 12\ 424 \cdot \frac{2 \cdot 3,14}{60} = \mathbf{1301\ rad/s}$$

3)

Kuna teame spageti diameetrit ning tihedust, siis on lihtne leida ühe meetrise spagetijupi massi. Esmalt leiame ühe **meetri** mahu (mm^3):

$$V_{meeter} = \pi \cdot r^2 \cdot L = \pi \cdot \left(\frac{d}{2}\right)^2 \cdot L = 3,14 \cdot 0,61^2 \cdot \mathbf{1000} = 1\ 169 \text{ mm}^3$$

Kui sekundis toodetakse 12,6 meetrit spagetti, siis tunnis toodetakse $60 \cdot 60 = 3600$ korda rohkem. Seega saame leida ühes tunnis toodetava spageti mahu (dm^3):

$$V_{tunnis} = V_{meeter} \cdot 12,6 \cdot 3600 = 1\ 169 \cdot \frac{3600}{\mathbf{1000000}} = 52,9 \text{ dm}^3$$

Kuna tihedus on antud grammides, siis mass kilogrammides on lihtsalt tuhat korda väiksem:

$$m_{tunnis} = V_{tunnis} \cdot \frac{\rho}{1000} = 52,9 \cdot \frac{713,32}{1000} = 37,7 \text{ kg}$$

Ning ühes päevas toodetakse lihtsalt 24 korda rohkem:

$$m_{päevas} = m_{tunnis} \cdot 24 = 37,7 \cdot 24 = \mathbf{904,8\ kg}$$

4)

Kasutatud elektrienergia leidmiseks tuleb kõigepealt leida mootori võimsus. Kuna teame mootori pöörlemiskiirust ning pöördemomenti, on see lihtne:

$$P_M = \omega_M \cdot T_M = 1301 \cdot 60 = 7\ 806 \text{ W}$$

Mootori poolt tarbitud elektrienergia ühes sekundis sõltub ka selle kasutegurist:

$$E_M = \frac{P_M}{\eta_M} = \frac{7\ 806}{\mathbf{0,923}} = \mathbf{84\ 576\ J}$$



Rakett 21

5)

Ühe paki pasta tootmisel tekkiva elektriarve leidmiseks on vaja teada seda, kui palju elektrienergiat kulub ühes sekundis ning mitu sekundit kulub ühe paki pasta tootmiseks. Esimest juba teame, mistõttu tuleb leida teine suurus. Arvutasime eelnevalt ühes tunnis toodetud pasta massi, tuletame nüüd sealt sekundi massi:

$$m_{\text{sekund}} = \frac{m_{\text{tunnis}}}{60 \cdot 60} = \frac{37,7}{3600} = 0,0105 \text{ kg} = 10,47 \text{ g}$$

Pakk makarone kaalub 500 g, mistõttu selle tootmiseks kulub $\frac{500}{10,47} = 47,8$ sekundit ning selle aja jooksul tarbitakse $E_{\text{pakk}} = E_M \cdot 47,8 = 84\,576 \cdot 47,8 = 4\,043\,000 \text{ J} = 4\,043 \text{ kJ}$ elektrienergiat. Kuna ühes tunnis on 3600 sekundit, peab kilovatt-tundideks teisendamiseks kilodžaulid lihtsalt 3600-ga jagama:

$$E_{\text{pakk}_{kWh}} = \frac{E_{\text{pakk}}}{3600} = \frac{4\,043}{3600} = 1,123 \text{ kWh}$$

Ning korrutades tarbitud elektrienergia selle hinnaga, saamegi elektrienergia maksumuse ühe paki kohta:

$$\$_{\text{pakk}} = E_{\text{pakk}_{kWh}} \cdot \text{Hind}_{kWh} = 1,123 \cdot 5 = \mathbf{5,61 \text{ senti}}$$