



Šifra kandidata:  
A jelölt kódszáma:

Državni izpitni center



P 2 2 1 1 1 0 1 1 2 M

SPOMLADANSKI IZPITNI ROK  
TAVASZI VIZSGAIDŐSZAK

# STROJNIŠTVO GÉPÉSZET

Izpitna pola 2 / Feladatlap 2

**Četrtek, 9. junij 2022 / 90 minut**  
**2022. június 9., csütörtök / 90 perc**

*Dovoljeno gradivo in pripomočki: Kandidat prinese naliveo pero ali kemični svinčnik, svinčnik, radirko, geometrijsko orodje, numerično žepno računalno brez grafičnega zaslona in možnosti simbolnega računanja, Strojniški priročnik in Načrtovanje konstrukcij – tabele. Priloga s konstantami in enačbami je na perforiranem listu, ki ga kandidat pazljivo iztrga.*

*Kandidat dobi konceptni list.*

*Engedélyezett segédeszközök: A jelölt töltőtollat vagy golyóstollat, ceruzát, radírt, mértani eszközt, grafikus képernyő nélküli és szimbólumos számítás elvégzésének lehetőségét kizáró numerikus zsebszámológépet hozhat magával, Strojniški priročnik (Gépészeti kézikönyv) és Načrtovanje konstrukcij (Szerkezettervezés) – táblázatok. A képletek és az egyenletek a perforált lapon találhatóak, amelyet a jelölt óvatosan kitéphet. A jelölt egy vázlatlapot is kap a vázlatkészítéshez.*

POKLICNA MATURA  
SZAKMAI ÉRETTSÉGI VIZSGA

Navodila kandidatu so na naslednji strani.

A jelöltnek szóló útmutató a következő oldalon olvasható.



## NAVODILA KANDIDATU

**Pazljivo preberite ta navodila.**

**Ne odpirajte izpitne pole in ne začenjajte reševati nalog, dokler vam nadzorni učitelj tega ne dovoli.**

Prilepite oziroma vpišite svojo šifro v okvirček desno zgoraj na prvi strani in na konceptni list.

Izpitna pola vsebuje 8 strukturiranih nalog. Število točk, ki jih lahko dosežete, je 40. Za posamezno nalogo je število točk navedeno v izpitni poli.

Rešitve pišite z nalivnim peresom ali s kemičnim svinčnikom in jih vpisujte v izpitno polo v za to predvideni prostor: risbe in skice rišite s svinčnikom. Pišite čitljivo. Če se zmotite, napisano prečrtajte in rešitev zapišite na novo. Nečitljivi zapisi in nejasni popravki bodo ocenjeni z 0 točkami. Osnutki rešitev, ki jih lahko naredite na konceptni list, se pri ocenjevanju ne upoštevajo.

Pri reševanju nalog mora biti jasno in korektno predstavljena pot do rezultata z vsemi vmesnimi računi in sklepi. Če ste nalogo reševali na več načinov, jasno označite, katero rešitev naj ocenjevalec oceni. Poleg računskih so možni tudi drugi odgovori (risba, besedilo, graf ...).

Zaupajte vase in v svoje zmožnosti. Želimo vam veliko uspeha.

## ÚTMUTATÓ A JELŐLTNEK

**Figyelmesen olvassa el ezt az útmutatót!**

**Ne lapozzon, és ne kezdjen a feladatok megoldásába, amíg azt a felügyelő tanár nem engedélyezi!**

*Ragassza vagy írja be kódszámát a feladatlap első oldalának jobb felső sarkában levő keretbe és a vázlatlapra!*

*A feladatlap 8 strukturált feladatot tartalmaz. Összesen 40 pontot érhet el. A feladatlapban a feladatok mellett feltüntettük az elérhető pontszámot is.*

*Válaszait töltőtollal vagy golyóstollal írja a feladatlapba az erre kijelölt helyre: a rajzokat és ábrákat ceruzával rajzolja! Írjon olvashatóan! Ha tévedett, a leírtat húzza át, majd válaszát írja le újra! Az olvashatatlan megoldásokat és a nem egyértelmű javításokat 0 ponttal értékeljük. A vázlatlapra készített vázlatokat az értékelés során nem vesszük figyelembe.*

*A számítást igénylő válasznak tartalmaznia kell a megoldásig vezető műveletsort, az összes köztes számítással és következtetéssel együtt. Ha a feladatot többféleképpen oldotta meg, egyértelműen jelölje, melyik megoldást értékeli! A számításon kívül más válaszok (rajz, szöveg, grafikon ...) is lehetségesek.*

*Bízzon önmagában és képességeiben! Eredményes munkát kívánunk!*

**Splošna navodila za reševanje / Általános utasítások a feladatlap megoldásához**

Skrbno preberite besedilo in zahteve, da ne boste spregledali katerega od podatkov ali kakega dela vprašanja. Če se vam zdi, da je naloga pretežka, jo preskočite in se lotite naslednje. K nerešeni nalogi se vrnite na koncu. Bodite natančni. Zapisujte si tudi pomožne račune, ki jih znate izračunati na pamet. Rešujte analitično in, če je treba, grafično. Kadar je smiselno, narišite skico, čeprav je naloga ne zahteva. Skica vam bo morda pomagala k pravilni rešitvi.

Obvezno vstavljajte vrednosti veličin v enačbe, ki jih uporabljate pri reševanju nalog. Če naloga zahteva določitev številčnih vrednosti, morate obvezno pripisati enote.

*Alaposan olvassa el a szöveget és a feladatot, hogy ne kerülje el a figyelmét egyetlen adat sem, vagy ne hagyja ki a kérdések egyetlen részét sem. Ha úgy látja, hogy a feladat túl nehéz, folytassa a következő feladattal, majd a végén térjen vissza a megoldatlan feladathoz. Legyen pontos. Írja le azokat a kiegészítő számításokat is, amelyeket egyébként fejből ki tud számítani. A feladatokat analitikusan és – szükség szerint – grafikusan oldja meg. Ha szükséges, rajzoljon ábrát, még akkor is, ha azt a feladat nem követeli meg. Az ábra segíthet a feladat megoldásában.*

*A feladatok megoldásánál felhasznált képletekbe kötelezően írja be a mértékegységeket. Ha a feladatban meg kell határozni a számszerű értékeket, akkor az egységek megadása (beírása) is kötelező.*

Zgled / Példa:

Izračunajte ploščino pravokotnika s stranicama 5 cm in 3 cm.

*Számítsa ki az 5 cm és 3 cm hosszú oldalú téglalap területét!*

Rešitev / Megoldás:

$$A = a \cdot b$$

$$A = 5 \cdot 3$$

$$A = 15 \text{ cm}^2$$

ali / vagy így

$$A = a \cdot b$$

$$A = 5 \text{ cm} \cdot 3 \text{ cm}$$

$$A = 15 \text{ cm}^2$$

in ne / így viszont ne

$$A = a \cdot b$$

$$A = 15$$



# **Prazna stran**

## ***Üres oldal***



## Konstante in enačbe

### Vijačne zveze

Sile na navoju

$$F_t = F \cdot \tan(\gamma \pm \rho)$$

$$\tan \gamma = \frac{P}{\pi \cdot d_2}$$

$$\tan \rho = \frac{\mu}{\cos \frac{\alpha}{2}}$$

$$T = F_t \cdot \frac{d_2}{2}$$

Vijak brez prednapetja

$$\sigma = \frac{F}{A} \leq \sigma_{dop}$$

$$A = \frac{\pi \cdot d_1^2}{4}$$

$$\sigma_{dop} = \frac{R_{p0,2}}{v}$$

$$p = \frac{F}{z \cdot A_p} \leq p_{dop}$$

$$A_p = \frac{\pi}{4} \cdot (d^2 - D_1^2)$$

$$H = z \cdot P$$

### Zveze z zatiči

Vzdolžni zatič

$$\tau = \frac{F}{A} \leq \tau_{dop}$$

$$A = d \cdot l$$

$$F = \frac{2 \cdot T}{D}$$

$$p = \frac{F}{A} \leq p_{dop}$$

$$A = \frac{d \cdot l}{2}$$

Prečni zatič

$$\tau = \frac{F}{2 \cdot A} \leq \tau_{dop}$$

$$A = \frac{\pi \cdot d^2}{4}, \quad F = \frac{2 \cdot T}{D}$$

$$p_p = \frac{F}{A_p} \leq p_{dop}$$

$$A_p = d \cdot (D_e - D)$$

$$p_g = \frac{F}{A_g} \leq p_{dop}$$

$$A_g = \frac{d \cdot D}{3}$$

Prednapeti vijak

$$A = \frac{\sqrt{2} \cdot F}{\sigma_{dop}}$$

$$\sigma_{dop} = \frac{R_{p0,2}}{v}$$

$$\sigma_p = \sqrt{\sigma^2 + 3 \cdot (\alpha_0 \cdot \tau)^2}$$

$$\sigma = \frac{F}{A}, \quad A = \frac{\pi \cdot d_1^2}{4}$$

$$\tau = \frac{T}{W_t}, \quad W_t = \frac{\pi \cdot d_1^3}{16}$$

$$p = \frac{F}{z \cdot A_p} \leq p_{dop}$$

$$A_p = \frac{\pi}{4} \cdot (d^2 - D_1^2)$$

$$H = z \cdot P$$

### Zveze s sorniki

$$\sigma = \frac{M_{maks}}{W_z} \leq \sigma_{dop}$$

$$M_{maks} = \frac{F}{4} \cdot \left(a + \frac{b}{2}\right)$$

$$W_z = \frac{\pi \cdot d^3}{32}$$

$$\tau = \frac{F}{2 \cdot A} \leq \tau_{dop}$$

$$A = \frac{\pi \cdot d^2}{4}$$

$$p_d = \frac{F}{A_d} \leq p_{dop}$$

$$A_d = d \cdot b$$

$$p_v = \frac{F}{A_v} \leq p_{dop}$$

$$A_v = 2 \cdot d \cdot a$$

Gibalni vijak

$$H = m = z \cdot P$$

$$z = \frac{4 \cdot F}{\pi \cdot (d^2 - D_1^2) \cdot p_{dop}}$$

$$\sigma_p = \sqrt{\sigma^2 + 3 \cdot (\alpha_0 \cdot \tau)^2}$$

$$\eta = \frac{W_{odv}}{W_{dov}} = \frac{\tan \gamma}{\tan(\gamma + \rho)}$$

$$\eta = \frac{W_{odv}}{W_{dov}} = \frac{\tan(\gamma - \rho)}{\tan \gamma}$$

Prečno obremenjen vijak

$$\tau = \frac{F}{A} \leq \tau_{dop}$$

$$A = \frac{\pi \cdot D_1^2}{4}$$

$$\tau_{dop} = \frac{R_{p0,2}}{v}$$

$$p = \frac{F}{A_d} \leq p_{dop}$$

$$A_d = s \cdot D_1$$

### Zveza z zagozdo

$$p = \frac{2 \cdot T}{d \cdot l^* \cdot t_2 \cdot i} \leq p_{dop}$$

### Zveza z mozniki

$$p = \frac{k \cdot 2 \cdot T}{d \cdot l^* \cdot (h - t_1) \cdot i} \leq p_{dop}$$

$$k = 1, \text{ če je } i = 1$$

$$k = 1,35, \text{ če je } i > 1$$

### Osi in gredi

$$d = \sqrt[3]{\frac{32 \cdot M_{maks}}{\pi \cdot \sigma_{dop}}}$$

$$d = \sqrt[3]{\frac{16 \cdot T}{\pi \cdot \tau_{dop}}}$$

$$T = \frac{P}{\omega} = 9,55 \cdot \frac{P}{n}$$

**Volumski in masni pretok**

$$\dot{V} = q_V = \frac{V}{t} = A \cdot w$$

$$\dot{m} = q_m = \frac{m}{t}$$

$$\dot{m} = q_m = \rho \cdot A \cdot w = \dot{V} \cdot \rho$$

$$\rho = \frac{m}{V}$$

$$\Delta p = \rho \cdot g \cdot h$$

**Temperaturno raztezanje**

$$\Delta l = l \cdot \alpha \cdot \Delta T$$

$$\Delta T = T_2 - T_1$$

$$l_1 = l \cdot (1 + \alpha \cdot \Delta T)$$

$$\Delta V = V \cdot \beta \cdot \Delta T$$

$$V_1 = V \cdot (1 + \beta \cdot \Delta T)$$

$$\beta = 3 \cdot \alpha$$

**Plinska enačba**

$$p \cdot V = m \cdot R \cdot T$$

$$\frac{p_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{p_2 \cdot V_2}{T_2}$$

$$R = \frac{m_1}{m} \cdot R_1 + \frac{m_2}{m} \cdot R_2 + \dots$$

$$R = X_{m_1} \cdot R_1 + X_{m_2} \cdot R_2 + \dots$$

**Mešalno pravilo**

$$T_m = \frac{\sum_{i=1}^n m_i \cdot c_i \cdot T_i}{\sum_{i=1}^n m_i \cdot c_i}$$

**Delo**

$$\Delta W = p \cdot \Delta V$$

**Moč**

$$P = \frac{W}{t}$$

**Toplotni tok**

$$\phi = \frac{Q}{t}$$

**Izkoristek**

$$\eta = \frac{P_{dej}}{P_{dov}}$$

**Toplota**

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

$$Q_p = m \cdot c_p \cdot \Delta T$$

$$Q_v = m \cdot c_v \cdot \Delta T$$

$$\Delta Q = T \cdot \Delta S$$

$$R = c_p - c_v$$

$$\kappa = \frac{c_p}{c_v}$$

$$\Delta U = Q_{12} - W_{12}$$

**Prenos toplote**

$$\phi = U \cdot A \cdot \Delta T$$

$$U = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_n} + \sum_{i=1}^n \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_z}}$$

**Izohora V = konst.**

$$\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$$

$$W_{t12} = V \cdot (p_1 - p_2)$$

$$Q_{12} = m \cdot c_v \cdot (T_2 - T_1)$$

$$W_{12} = 0$$

$$\Delta S = m \cdot c_v \cdot \ln \frac{T_2}{T_1}$$

$$\Delta S = m \cdot c_v \cdot \ln \frac{p_2}{p_1}$$

**Izobara p = konst.**

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

$$W_{12} = p \cdot (V_2 - V_1)$$

$$Q_{12} = m \cdot c_p \cdot (T_2 - T_1)$$

$$W_{t12} = 0$$

$$\Delta S = m \cdot c_p \cdot \ln \frac{T_2}{T_1}$$

$$\Delta S = m \cdot c_p \cdot \ln \frac{V_2}{V_1}$$

**Izoterma T = konst.**

$$p_1 \cdot V_1 = p_2 \cdot V_2$$

$$W_{12} = p_1 \cdot V_1 \cdot \ln \frac{V_2}{V_1}$$

$$W_{12} = p_2 \cdot V_2 \cdot \ln \frac{V_2}{V_1}$$

$$W_{12} = p_1 \cdot V_1 \cdot \ln \frac{p_1}{p_2}$$

$$W_{12} = p_2 \cdot V_2 \cdot \ln \frac{p_1}{p_2}$$

$$W_{12} = m \cdot R \cdot T \cdot \ln \frac{p_1}{p_2}$$

$$\Delta S = m \cdot R \cdot \ln \frac{V_2}{V_1}$$

$$\Delta S = -m \cdot R \cdot \ln \frac{p_2}{p_1}$$

$$Q_{12} = W_{12} = W_{t12}$$

**Izentropa ΔS = konst.**

$$p_1 \cdot V_1^\kappa = p_2 \cdot V_2^\kappa$$

$$\frac{p_1}{p_2} = \left( \frac{V_2}{V_1} \right)^\kappa$$

$$\frac{T_1}{T_2} = \left( \frac{V_2}{V_1} \right)^{\kappa-1}$$

$$\frac{T_1}{T_2} = \left( \frac{p_1}{p_2} \right)^{\frac{\kappa-1}{\kappa}}$$

$$W_{12} = m \cdot c_v \cdot (T_1 - T_2)$$

$$W_{t12} = m \cdot c_p \cdot (T_1 - T_2)$$

$$W_{t12} = \kappa \cdot W_{12}$$

$$Q_{12} = 0$$



## Állandók és egyenletek

### Csavarkötések

Menetre ható erők

$$F_t = F \cdot \tan(\gamma \pm \rho)$$

$$\tan \gamma = \frac{P}{\pi \cdot d_2}$$

$$\tan \rho = \frac{\mu}{\cos \frac{\alpha}{2}}$$

$$T = F_t \cdot \frac{d_2}{2}$$

Előfeszítés nélküli csavar

$$\sigma = \frac{F}{A} \leq \sigma_{dop}$$

$$A = \frac{\pi \cdot d_1^2}{4}$$

$$\sigma_{dop} = \frac{R_{p0,2}}{v}$$

$$p = \frac{F}{z \cdot A_p} \leq p_{dop}$$

$$A_p = \frac{\pi}{4} \cdot (d^2 - D_1^2)$$

$$H = z \cdot P$$

Előfeszített csavar

$$A = \frac{\sqrt{2} \cdot F}{\sigma_{dop}}$$

$$\sigma_{dop} = \frac{R_{p0,2}}{v}$$

$$\sigma_p = \sqrt{\sigma^2 + 3 \cdot (\alpha_0 \cdot \tau)^2}$$

$$\sigma = \frac{F}{A}, \quad A = \frac{\pi \cdot d_1^2}{4}$$

$$\tau = \frac{T}{W_t}, \quad W_t = \frac{\pi \cdot d_1^3}{16}$$

$$p = \frac{F}{z \cdot A_p} \leq p_{dop}$$

$$A_p = \frac{\pi}{4} \cdot (d^2 - D_1^2)$$

$$H = z \cdot P$$

Mozgatómenet

$$H = m = z \cdot P$$

$$z = \frac{4 \cdot F}{\pi \cdot (d^2 - D_1^2) \cdot p_{dop}}$$

$$\sigma_p = \sqrt{\sigma^2 + 3 \cdot (\alpha_0 \cdot \tau)^2}$$

$$\eta = \frac{W_{odv}}{W_{dov}} = \frac{\tan \gamma}{\tan(\gamma + \rho)}$$

$$\eta = \frac{W_{odv}}{W_{dov}} = \frac{\tan(\gamma - \rho)}{\tan \gamma}$$

Nyíróterheléses/keresztirányú terheléses csavar

$$\tau = \frac{F}{A} \leq \tau_{dop}$$

$$A = \frac{\pi \cdot D_1^2}{4}$$

$$\tau_{dop} = \frac{R_{p0,2}}{v}$$

$$p = \frac{F}{A_d} \leq p_{dop}$$

$$A_d = s \cdot D_1$$

### Szegkötések

Hosszanti szegkötés

$$\tau = \frac{F}{A} \leq \tau_{dop}$$

$$A = d \cdot l$$

$$F = \frac{2 \cdot T}{D}$$

$$p = \frac{F}{A} \leq p_{dop}$$

$$A = \frac{d \cdot l}{2}$$

Keresztszegkötés

$$\tau = \frac{F}{2 \cdot A} \leq \tau_{dop}$$

$$A = \frac{\pi \cdot d^2}{4}, \quad F = \frac{2 \cdot T}{D}$$

$$p_p = \frac{F}{A_p} \leq p_{dop}$$

$$A_p = d \cdot (D_e - D)$$

$$p_g = \frac{F}{A_g} \leq p_{dop}$$

$$A_g = \frac{d \cdot D}{3}$$

### Csapszegkötés

$$\sigma = \frac{M_{maks}}{W_z} \leq \sigma_{dop}$$

$$M_{maks} = \frac{F}{4} \cdot \left(a + \frac{b}{2}\right)$$

$$W_z = \frac{\pi \cdot d^3}{32}$$

$$\tau = \frac{F}{2 \cdot A} \leq \tau_{dop}$$

$$A = \frac{\pi \cdot d^2}{4}$$

$$p_d = \frac{F}{A_d} \leq p_{dop}$$

$$A_d = d \cdot b$$

$$p_v = \frac{F}{A_v} \leq p_{dop}$$

$$A_v = 2 \cdot d \cdot a$$

### Ékkötés

$$p = \frac{2 \cdot T}{d \cdot l^* \cdot t_2 \cdot i} \leq p_{dop}$$

### Reteszketések

$$p = \frac{k \cdot 2 \cdot T}{d \cdot l^* \cdot (h - t_1) \cdot i} \leq p_{dop}$$

$k = 1$ , ha az  $i = 1$

$k = 1,35$ , ha az  $i > 1$

### Tengelyek

$$d = \sqrt[3]{\frac{32 \cdot M_{maks}}{\pi \cdot \sigma_{dop}}}$$

$$d = \sqrt[3]{\frac{16 \cdot T}{\pi \cdot \tau_{dop}}}$$

$$T = \frac{P}{\omega} = 9,55 \cdot \frac{P}{n}$$

**Térfogat- és tömegáram**

$$\dot{V} = q_V = \frac{V}{t} = A \cdot w$$

$$\dot{m} = q_m = \frac{m}{t}$$

$$\dot{m} = q_m = \rho \cdot A \cdot w = \dot{V} \cdot \rho$$

$$\rho = \frac{m}{V}$$

$$\Delta p = \rho \cdot g \cdot h$$

**Hőtágulás**

$$\Delta l = l \cdot \alpha \cdot \Delta T$$

$$\Delta T = T_2 - T_1$$

$$l_1 = l \cdot (1 + \alpha \cdot \Delta T)$$

$$\Delta V = V \cdot \beta \cdot \Delta T$$

$$V_1 = V \cdot (1 + \beta \cdot \Delta T)$$

$$\beta = 3 \cdot \alpha$$

**Gázegyenlet**

$$p \cdot V = m \cdot R \cdot T$$

$$\frac{p_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{p_2 \cdot V_2}{T_2}$$

$$R = \frac{m_1}{m} \cdot R_1 + \frac{m_2}{m} \cdot R_2 + \dots$$

$$R = X_{m_1} \cdot R_1 + X_{m_2} \cdot R_2 + \dots$$

**Keverési szabály**

$$T_m = \frac{\sum_{i=1}^n m_i \cdot c_i \cdot T_i}{\sum_{i=1}^n m_i \cdot c_i}$$

**Munka**

$$\Delta W = p \cdot \Delta V$$

**Erő**

$$P = \frac{W}{t}$$

**Hőáramlás**

$$\phi = \frac{Q}{t}$$

**Hatásfok**

$$\eta = \frac{P_{dej}}{P_{dov}}$$

**HŐ**

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

$$Q_p = m \cdot c_p \cdot \Delta T$$

$$Q_v = m \cdot c_v \cdot \Delta T$$

$$\Delta Q = T \cdot \Delta S$$

$$R = c_p - c_v$$

$$\kappa = \frac{c_p}{c_v}$$

$$\Delta U = Q_{12} - W_{12}$$

**Hőátadás**

$$\phi = U \cdot A \cdot \Delta T$$

$$U = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_n} + \sum_{i=1}^n \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_z}}$$

**Izochora V = állandó**

$$\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$$

$$W_{112} = V \cdot (p_1 - p_2)$$

$$Q_{12} = m \cdot c_v \cdot (T_2 - T_1)$$

$$W_{12} = 0$$

$$\Delta S = m \cdot c_v \cdot \ln \frac{T_2}{T_1}$$

$$\Delta S = m \cdot c_v \cdot \ln \frac{p_2}{p_1}$$

**Izobár p = állandó**

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

$$W_{12} = p \cdot (V_2 - V_1)$$

$$Q_{12} = m \cdot c_p \cdot (T_2 - T_1)$$

$$W_{112} = 0$$

$$\Delta S = m \cdot c_p \cdot \ln \frac{T_2}{T_1}$$

$$\Delta S = m \cdot c_p \cdot \ln \frac{V_2}{V_1}$$

**Izoterma T = állandó**

$$p_1 \cdot V_1 = p_2 \cdot V_2$$

$$W_{12} = p_1 \cdot V_1 \cdot \ln \frac{V_2}{V_1}$$

$$W_{12} = p_2 \cdot V_2 \cdot \ln \frac{V_2}{V_1}$$

$$W_{12} = p_1 \cdot V_1 \cdot \ln \frac{p_1}{p_2}$$

$$W_{12} = p_2 \cdot V_2 \cdot \ln \frac{p_1}{p_2}$$

$$W_{12} = m \cdot R \cdot T \cdot \ln \frac{p_1}{p_2}$$

$$\Delta S = m \cdot R \cdot \ln \frac{V_2}{V_1}$$

$$\Delta S = -m \cdot R \cdot \ln \frac{p_2}{p_1}$$

$$Q_{12} = W_{12} = W_{112}$$

**Izentrópia ΔS = állandó**

$$p_1 \cdot V_1^\kappa = p_2 \cdot V_2^\kappa$$

$$\frac{p_1}{p_2} = \left( \frac{V_2}{V_1} \right)^\kappa$$

$$\frac{T_1}{T_2} = \left( \frac{V_2}{V_1} \right)^{\kappa-1}$$

$$\frac{T_1}{T_2} = \left( \frac{p_1}{p_2} \right)^{\frac{\kappa-1}{\kappa}}$$

$$W_{12} = m \cdot c_v \cdot (T_1 - T_2)$$

$$W_{112} = m \cdot c_p \cdot (T_1 - T_2)$$

$$W_{112} = \kappa \cdot W_{12}$$

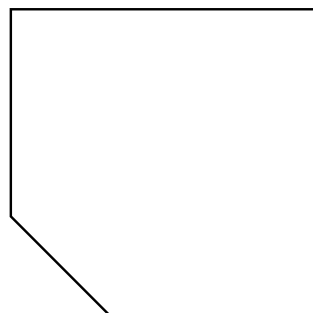
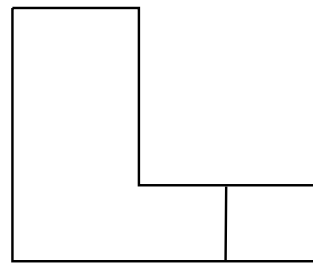
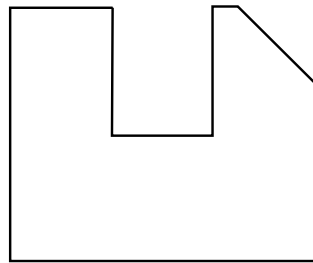
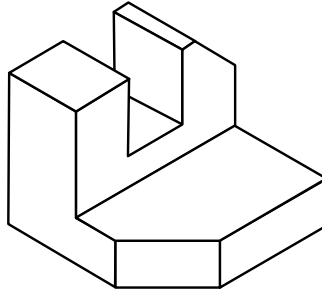
$$Q_{12} = 0$$





1. Na podlagi izometrične projekcije predmeta z ravnilom natančno vrišite manjkajoče robove v posamezne poglede pravokotne projekcije po spodnjih navodilih.

*Az alábbi utasítások szerint a tárgy izometrikus vetülete alapján vonalzóval pontosan rajzolja be a hiányzó széleket a merőleges vetület egyes nézeteibe!*



- 1.1. V naris vrišite manjkajoča vidna robova.  
*Az előlnézetbe rajzolja be a hiányzó két látható szélet!*

(1 točka/pont)

- 1.2. V stranski ris vrišite manjkajoča nevidna robova.  
*Az oldalnézetbe rajzolja be a hiányzó két láthatatlan szélet!*

(1 točka/pont)

- 1.3. V tloris vrišite manjkajoče vidne robove.  
*A felülnézetbe rajzolja be a hiányzó látható széleket!*

(1 točka/pont)



2. Iz risbe smo odčitali mere  $\varnothing 35$  E9, R25,  $30^{+0,05}$ ,  $65^{\pm 0,1}$ ,  $35^\circ$ .

A rajzból a következő méreteket olvastuk le:  $\varnothing 35$  E9, R25,  $30^{+0,05}$ ,  $65^{\pm 0,1}$ ,  $35^\circ$ .

- 2.1. Iz navedenih odčitanih mer izberite tolerirane mere (mere s toleranco) in jih vpišite v polja Mera na risbi.

A megadott leolvasott méretek közül válassza ki a mérettűréseket (tűrésekkel megadott méreteket), és írja be azokat a táblázat Méret a rajzon oszlopába!

Mera na risbi Méret a rajzon	Zgornji odstopok [mm] Felső tűrésmező [mm]	Spodnji odstopok [mm] Alsó tűrésmező [mm]	Zgornja mera [mm] Felső méret [mm]	Spodnja mera [mm] Alsó méret [mm]	Velikost tolerance [mm] A tűrés nagysága [mm]

(1 točka/pont)

- 2.2. Za mere izpolnite tabelo za zgornje in spodnje odstopke, zgornje in spodnje mere ter velikosti toleranc.

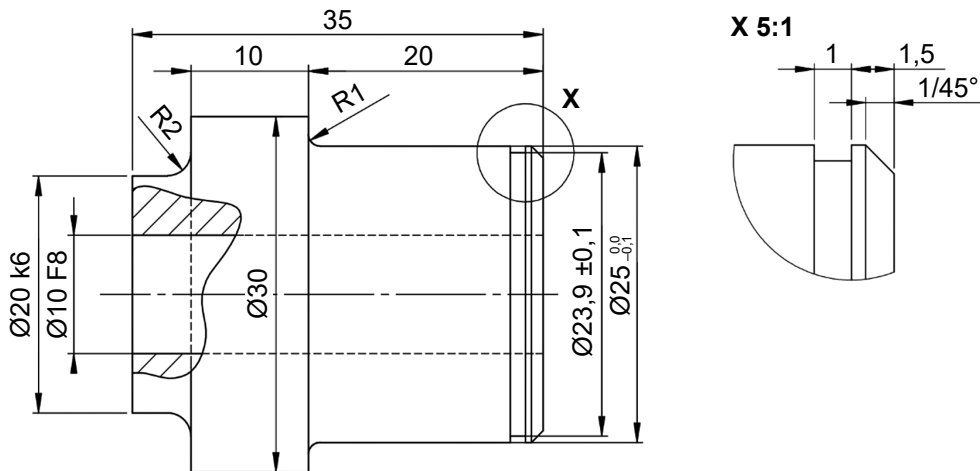
A méretekre vonatkozóan egészítse ki a táblázatot a felső és alsó tűrésmező, a felső és alsó méretek és a tűrés nagysága adataival!

(2 točki/pont)



3. Proučite narisani element in odgovorite na vprašanja.

*Tanulmányozza a lerajzolt elemet, és válaszoljon a kérdésekre!*



3.1. Na črto prepišite tri mere, ki pomenijo zaokrožitvi in posnetje mere.  
*Írja a vonalra a három kerekítést és a lekerekítést jelentő méretet!*

\_\_\_\_\_

(1 točka/pont)

3.2. Za izbrani kotirani meri v preglednico vpišite mejne mere.  
*A táblázatba írja be a két kiválasztott kótázott méretre vonatkozó határmértékeket!*

Ø29,3 ±0,1	
tolerancia tűrés	mejna mera határmérték

Ø20 k6	
tolerancia tűrés	mejna mera határmérték

(2 točki/pont)

3.3. Zapišite štiri zaporedno kotirane mere.  
*Írjon le négy egymást követő/sorozatos kótázott méretet!*

\_\_\_\_\_

(1 točka/pont)

3.4. Kolikokrat je detajl X povečan? / *Hányszoros az X részlet nagyítása?*

\_\_\_\_\_

(1 točka/pont)

3.5. Zapišite vrsto prereza. / *Írja le a metszet fajtáját!*

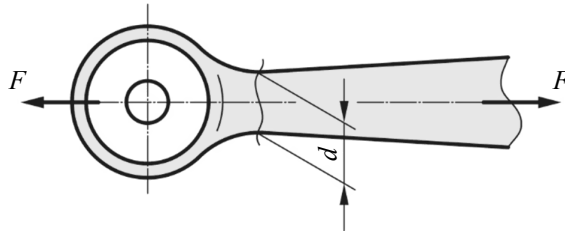
\_\_\_\_\_

(1 točka/pont)



4. Ojnica ročičnega mehanizma, narejena iz jekla 1.0060, je obremenjena z izmenično silo  $F = 80$  kN.

*A hajtókaros mechanizmus 1.0060 típusú acélból készült hajtórúdra  $F = 80$  kN váltakozó erő terhelés hat.*



- 4.1. Iz strojniškega priročnika odčitajte dopustno napetost in določite njeno srednjo vrednost. *A gépészeti kézikönyvből határozza meg a megengedett feszültséget, és határozza meg a középítő értékét!*

(1 točka/pont)

- 4.2. Izračunajte najmanjši premer ojnice, da bo ojnica vzdržala zahtevano obremenitev. Premer zaokrožite na celo število v mm.

*Számítsa ki a hajtórúd azon legkisebb átmérőjét, amivel a hajtórút kibírja a követelt terhelést! Az átmérőt kerekítse egész számra, és mm-ben adja meg!*

(4 točke/pont)



4.3. Doplnite stavok. / Egészítse ki a mondatot!

Dopustna napetost materiala je pri utripni obremenitvi \_\_\_\_\_ (večja/manjša) kot pri izmenični, zato se premer ojnice pri dimenzioniranju \_\_\_\_\_ (poveča/zmanjša).

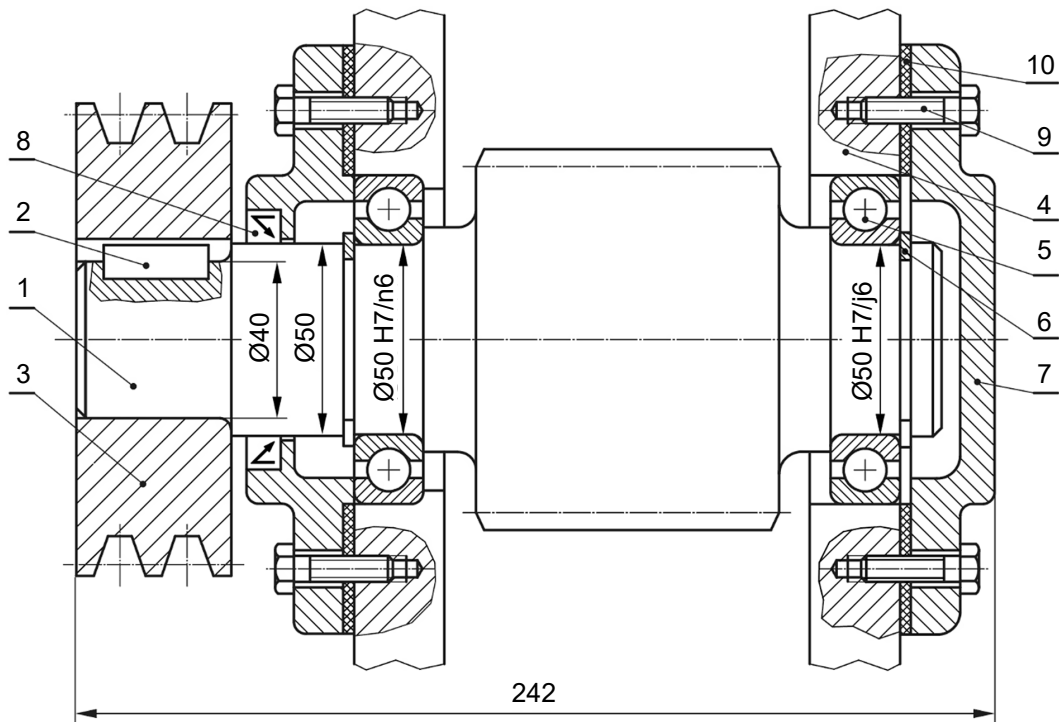
*Az anyag megengedett feszültsége változó vagy lüktető terhelésnél \_\_\_\_\_ (kisebb/nagyobb), mint a váltakozó vagy lengő terhelésnél, ezért a hajtórúd átmérője a méretezésnél \_\_\_\_\_ (növekedik/csökken).*

(1 točka/pont)

**OBRNITE LIST.  
LAPOZZON!**



5. Na slici je prikazan gonilni sklop. / A képen egy hajtómű látható.



5.1. Natančno poimenujte strojni element pozicije 6 in iz tabel odčitajte njegovi dimenziji. *Pontosan nevezze meg a 6-os jelzésű gépi elemet, és a táblázatokból határozza meg azok méreteit!*

(1 točka/pont)

5.2. Natančno poimenujte strojni element pozicije 8 in iz tabel odčitajte njegovi dimenziji. *Pontosan nevezze meg a 8-as jelzésű gépi elemet, és a táblázatokból határozza meg azok méreteit!*

(1 točka/pont)

5.3. Na levi strani sklopa je prikazana zveza pesta z gredjo z visokim moznikom SIST ISO 773. Iz tabel odčitajte širino in višino moznika ter globino utora v gredi. *A hajtómű bal oldalán egy kerékagy és a tengely SIST ISO 773 csapszeges kötése van. A táblázatokból határozza meg a csapszeg szélességét és magasságát, valamint a tengelyen levő horony méretét!*

(1 točka/pont)



- 5.4. S pomočjo tabel izračunajte dopustni površinski tlak/pritisk med pestom in moznikom za izmenično obremenitev. Pesto je iz sive litine EN-JL1020.  
*A táblázatok segítségével számítsa ki a kerékagy és a csapszeg közötti megengedett felületi nyomást váltakozó vagy lengő terhelésnél. A kerékagy EN-JL1020 jelzésű szürke vasöntvényből van.*

(3 točke/pont)

- 5.5. Izračunajte maksimalni vrtilni moment, ki ga prenaša zveza z enim moznikom, če je nosilna dolžina moznika 36 mm.  
*Számítsa ki azt a legmagasabb forgatónyomatékot, amelyet az egy csapszeges kötés elbír, ha a csapszeg hossza 36 mm!*

(2 točki/pont)



6. Surovo nafto pretakamo iz naftne ploščadi na tanker po cevi z volumskim pretokom  $20 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$ .

*A nyers kőolajat a fúrószigetről egy  $20 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$  térfogatáramú csövön töltünk egy tankerhajóba.*

6.1. Izračunajte masni pretok surove nafte, če je njena gostota  $760 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ .

*Számítsa ki a nyers kőolaj tömegáramlását, ha a kőolaj sűrűsége  $760 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ !*

*(1 točka/pont)*

6.2. Koliko znaša prostornina rezervoarja tankerja, če je nosilnost rezervoarja 300000 ton?  
*Mekkora a tankerhajó tartályának térfogata, ha a hordképessége 300000 tonna?*

*(1 točka/pont)*

6.3. V kolikšnem času napolnimo rezervoar tankerja?  
*Mennyi idő alatt töltjük meg a tankerhajó tartályát?*

*(2 točki/pont)*





7. Telovadnico dimenzij 35 m x 25 m x 10 m pozimi zračno ogrevamo. V prostor dovajamo svež zrak, ki ga moramo segreti z zunanje temperature 2 °C na vpihivalno temperaturo 20 °C.  
*Egy 35 m x 25 m x 10 m méretű tornatermet télen légfűtéssel melegítünk. A helyiségbe friss levegőt vezetünk, amit a 2 °C-os külső hőmérsékletről 20 °C-os bevezetési hőmérsékletre kell felmelegíteni.*
- 7.1. Iz strojniškega priročnika izpišite gostoto in specifično toploto z enotami za zrak pri tlaku 1 bar in temperaturi 20 °C.  
*A gépészeti kézikönyvből írja ki a levegő sűrűségét és fajlagos hőjét az egységekkel együtt 1 bar nyomásnál és 20 °C hőmérsékletnél!*
- (1 točka/pont)
- 7.2. Med vadbo moramo v telovadnici zagotoviti izmenjavo zraka 2 h<sup>-1</sup>. Izračunajte masni tok zraka.  
*A tréningek idejében a tornateremben 2 h<sup>-1</sup> légcserét kell biztosítani. Számítsa ki a levegő tömegáramlását!*
- (1 točka/pont)
- 7.3. Kolikšna je moč (toplotni tok) grelnika ogrevalne naprave?  
*Mekkora a fűtőberendezés fűtőszálának az ereje (hőáramlása)?*
- (1 točka/pont)
- 7.4. Koliko kWh energije porabi ogrevalna naprava za ogrevanje zraka v 5 urah?  
*Mennyi kWh energiát használ el a fűtőberendezés a levegő melegítéséhez 5 óra alatt?*
- (1 točka/pont)



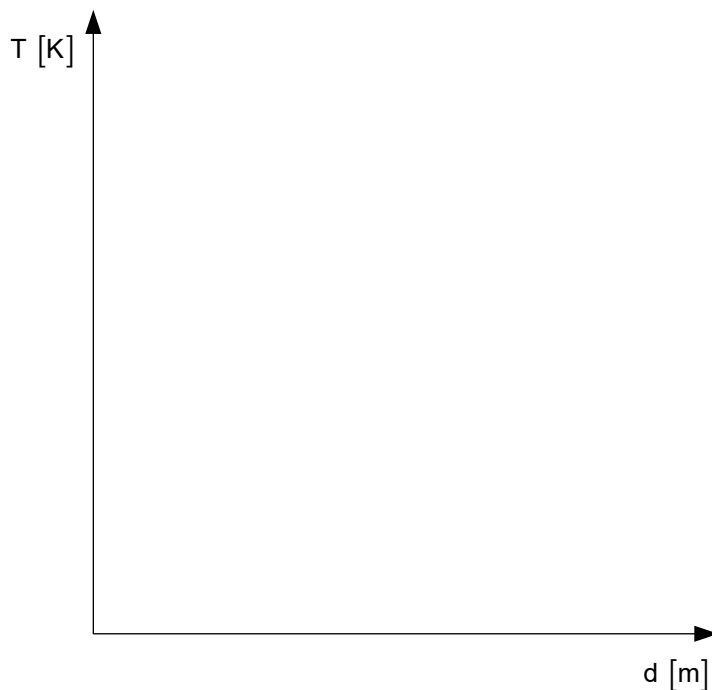
8. Stene lesene brunarice so sestavljene iz bukovega lesa debeline 40 cm in znotraj obložene s ploščami iz plute debeline 2,5 cm. Projektna notranja temperatura zraka je 20 °C, povprečna zunanja temperatura zraka pa je -7 °C. Toplotna prestopnost z zraka na steno v prostoru znaša  $8 \frac{\text{W}}{\text{m}^2\text{K}}$ , toplotna prestopnost s stene na zunanji zrak pa  $23 \frac{\text{W}}{\text{m}^2\text{K}}$ .

*Egy faház falai 40 cm vastagságú bükkfából készültek, valamint 2,5 cm vastagságú belső parafaburkolat van rajtuk. A tervezett belső levegőhőmérséklet 20 °C, az átlagos külső hőmérséklet pedig -7 °C. A hővesztés a levegőből a falra a helyiségben  $8 \frac{\text{W}}{\text{m}^2\text{K}}$ , a hővesztés a falról a külső levegőre pedig  $23 \frac{\text{W}}{\text{m}^2\text{K}}$ .*

- 8.1. Iz strojniškega priročnika izpišite toplotno prevodnost z enotami za obe plasti stene. A gépészeti kézikönyvből írja ki a fal mindkét rétegére vonatkozó hőátvezetést egységekkel együtt!

(1 točka/pont)

- 8.2. V diagramu T–d narišite dvoplastno steno, označite smer toplotnega toka in vrišite temperaturni potek z notranjega zraka na steno, skozi njo ter z nje na zunanji zrak. A T–d diagramba rajzolja be a kétrétegű falat, jelölje meg a hőáramlás irányát, és rajzolja be a hőáramlást a belső levegőből a falba, a falon át és a külső levegőbe!



(2 točki/pont)



- 8.3. Izračunajte koeficient toplotne prehodnosti ( $U$ ) skozi stene brunarice.  
*Számítsa ki a faház falain átvezető hőátbocsátási tényezőt ( $U$ )!*

(2 točki/pont)

- 8.4. Izračunajte toplotno izgubo skozi stene brunarice, če je skupna površina sten  $80 \text{ m}^2$ .  
*Számítsa ki a faház falain át történő hőveszteséget, ha a falak összfelülete  $80 \text{ m}^2$ !*

(1 točka/pont)



**Prazna stran**  
***Üres oldal***