

**Metalo apdirbimo staklių operatoriaus modulinė profesinio mokymo programa, IV lygis**

**Teorinių ir praktinių užduočių**

**mokinio sąsiuvinis**

Teorinių ir praktinių užduočių mokinio sąsiuvinis parengtas įgyvendinant iš Europos Sąjungos struktūrinių fondų lėšų bendrai finansuojamą projektą „Lietuvos kvalifikacijų sistemos plėtra (I etapas)“ (projekto Nr. 09.4.1-ESFA-V-734-01-0001).

Teorinių ir praktinių užduočių mokinio sąsiuvinio (Metalo apdirbimo staklių operatoriaus modulinė profesinio mokymo programa, IV lygis) autoriai patvirtina, kad šiame teorinių ir praktinių užduočių mokinio sąsiuvinyje pateiktos užduotys nepažeis autorių, kurių kūriniai naudojami, teisių ir visa užduotims rengti ir iliustruoti naudota literatūra ir šaltiniai yra pateikti sąsiuvinio gale.

Teorinių ir praktinių užduočių mokinio sąsiuvinio autoriai:

Vitalij Zaleskij

Stasys Degutis

Arvydas Vaitkus

Justinas Dundulis

Edvinas Dubinskas

# Modulis „Įvadas į profesiją“

## TESTAS ĮSIVERTINTI GEBĖJIMAMS PRIEŠ PRADEDANT MOKYTIS

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **1. Kuris detalės vaizdas projektuojant laikomas svarbiausiuoju pagrindiniu vaizdu?** | | a. Vaizdas iš kairės  b. Vaizdas iš dešinės  c. Vaizdas iš priekio | |
| **2. Išvardinkite vaizdus gaunamus stačiakampiu projektavimu (įrašykite pavadinimus).**  H:\2021-01-25\001.jpg  1 pav. Detalė  Šaltinis: Rimkevičienė, Z. ir kt. (2011). *Inžinerinė grafika mašinų gamyboje.* Vilnius: Technika. | | a –  b –  c –  d –  e –  d – | |
| **3. Koks vaizdų išdėstymo būdo simbolis parodytas pav.?**    2 pav. Detalė  Šaltinis: Rimkevičienė, Z. ir kt. (2011). *Inžinerinė grafika mašinų gamyboje.* Vilnius: Technika. | | a. Pirmojo kampo projekcijų simbolis  b. Trečiojo kampo projekcijų simbolis  c. Vaizdų išdėstymas pagal nuorodines rodykles | |
| **4. Paveiksle parodyta dvi projekcijos ir penkios trečiosios. Iš jų taisyklinga tik viena, o kitose yra klaidų. Kuri projekcija atitinka dvi žinomas projekcijas?**    3 pav. Detalė  Šaltinis:Vyšnepolskis, I. (1984). *Techninė braižyba.* Vilnius: Mokslas | | 1. –  2. –  3. –  4. –  5. – | |
| **5. Paveiksle parodyta dvi projekcijos ir penkios trečiosios. Iš jų taisyklinga tik viena, o kitose yra klaidų. Kuri projekcija atitinka dvi žinomas projekcijas?**    4 pav. Detalė  Šaltinis:Vyšnepolskis, I. (1984). *Techninė braižyba.* Vilnius: Mokslas | | 1. –  2. –  3. –  4. –  5. – | |
| **6. Ką vadiname pjūviu?**  a. Detalės ar gaminio atvaizdas plokštumoje.  b. Detalės ar gaminio mintyse perpjauto viena ar keliomis plokštumomis, atvaizdas.  c. Detalės ar gaminio dalis patenkanti į pjūvio plokštumą. | | | |
| **7. Ką vadiname medžiagos stiprumu?**  a. Medžiagos savybė atlaikyti dinamines (smūgines) apkrovas  b. Medžiagos savybė priešintis deformavimui arba suardymui veikiant statinei ar dinaminei apkrovai.  c. Medžiagos savybė priešintis deformacijoms. | | |
| **8. Ką vadiname medžiagos kietumu?**  a. Medžiagos savybė priešintis kito kūno įsiskverbimui į ją.  b. Medžiagos savybė priešintis laipsniškam medžiagos dalelių atskyrimui.  c. Išorinių jėgų veikiamos medžiagos savybė išlaikyti nepakitusius matmenis. | | |
| **9. Koks kietumo matavimo metodas pavaizduotas schemoje?**  I:\2019-01-25\001.jpg  5 pav. Schema  Šaltinis: Fischer, U. (2014) ir kt. *Mechanikos inžinieriaus žinynas.* Kaunas: Technologija | a. Pagal Brinelį  b. Pagal Rokvelą  c. Pagal Vikersą | |
| **10. Kaip žymimas medžiagos kietumas išmatuotas pagal Rokvelą?**  a. HV  b. HRA  c. HBW | | |
| **11. Ką vadiname plienu?**  a. Tai geležies ir anglies lydinys, turintis iki 2% anglies.  b. Tai geležies ir anglies lydinys, turintis iki 4% anglies.  c. Tai geležies ir kitų metalų lydinys. | | |
| **12. Išvardinkite pagrindinius išilginio tekinimo elementus.**    6 pav. Tekinimo elementai  Šaltinis: Mokšin, V. (2018). *Pjovimo teorija ir metalo pjovimo įrankiai.* Vilnius: Technika | Dr –  Dd –  f –  t –  v –  φ – | |
| **13. Išvardinkite pagrindinius pjovimo režimo elementus.** | 1.  2.  3.  4. | |
| **14. Ką vadiname pastūma tekinant?**  a. Peilio pjovimo briaunos pasislinkimo dydis pastūmos kryptimi ruošinio vieno apsisukimo metu.  b. Peilio pjovimo paviršiaus taško pasislinkimo dydis per laiko vienetą.  c. Peilio viršūnės pasislinkimo dydis pastūmos kryptimi per laiko vienetą. | | |
| **15. Kaip apskaičiuojamas pjovimo greitis tekinant?**  a. V = πDn/1000  b. V = 1000π/Dn  c. V = πDnꞏ1000 | | |
| **16. Kaip užtikrinamas optimalus pjovimo greitis CNC tekinimo staklėse tekinant cilindrinį ruošinį skersine pastūma (X ašies kryptimi)?**  a. Pjovimo greitis parenkamas iš katalogų  b. Apskaičiuojamas vidutinis pjovimo greitis  c. Naudojama pastovaus greičio funkcija | | |
| **17. Kaip skirstomos frezos pagal dantų formą?** | a. Tiesiadantės ir įstrižadantės  b. Smailiadantės ir kupradantės  c. Vientisos ir surenkamos | |
| **18. Kaip skirstomos frezos pagal konstrukciją?** | a.Vientisos ir surenkamos  b. Užmaunamos ir su kotu  b. Cilindrinės ir galinės | |
| **19. Išvardinkite frezas pagal pjaunančiųjų briaunų formą ir išdėstymą frezos sukimosi ašies atžvilgiu.**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | https://madhavuniversity.edu.in/images/slab-mill-cutter.jpg | Susijęs vaizdas | Image result for end milling | Image result for form milling cutter | Vaizdo rezultatas pagal užklausą „end mill“ | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |   7 pav. Frezos  Šaltinis: Types of Milling Cutters Used in Machining Process. *Madhav university.* Prieiga per internetą:  <https://madhavuniversity.edu.in/types-of-milling-cutters.html>  1. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  2. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  3. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  4. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  5. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | |

# Modulis „Detalių gamybos proceso nustatymas ir vykdymas metalo mechaninio apdirbimo įrenginiais“

## 1 užduotis. PAGRINDINIŲ BRĖŽINIŲ ĮFORMINIMO REIKALAVIMŲ ŽINIŲ PASITIKRINIMO TESTAS

|  |  |
| --- | --- |
| **Klausimas** | **Atsakymo variantai** |
| **1. Ką reiškia brėžinyje užrašas: M1:5** | 1. Detalės vaizdas nubraižytas sumažintu masteliu  2. Detalės vaizdas nubraižytas padidintu masteliu  3. Detalės vaizdas nubraižytas tikruoju dydžiu |
| **2. Išvardinkite detalės brėžinyje nurodytus funkcinius matmenis?**    1.1 pav. Velėnas  Šaltinis: Rimkevičienė, Z. ir kt. (2011). *Inžinerinė grafika mašinų gamyboje.* Vilnius: Technika. | 1.  2.  3. |
| **3. Kurie detalės brėžinyje nurodyti matmenys yra nefunkciniai matmenys?**    1.2 pav.Velėnas  Šaltinis: Rimkevičienė, Z. ir kt. (2011). *Inžinerinė grafika mašinų gamyboje.* Vilnius: Technika. | 1.  2.  3. |
| **4. Kokia linija naudojama brėžiniuose matmenims žymėti?** | 1. Siauroji ištisinė linija  2. Plačioji ištisinė linija  3. Ilgų brūkšnių su tašku linija |
| **5. Kokia plačiosios ištisinės linijos paskirtis?** | 1. Pjūvių plokštumų žymėjimui  2. Brūkšniavimui  3. Matomiems kontūrams žymėti |
| **6. Koks matmenų žymėjimo būdas parodytas brėžinyje?**  C:\Users\MSI\Pictures\2019-01-03\002.jpg  1.3 pav. Velėnas  Šaltinis: Rimkevičienė, Z. ir kt. (2011). *Inžinerinė grafika mašinų gamyboje.* Vilnius: Technika. | 1. Lygiagretusis  2. Grandininis  3. Sanklotinis |
| **7. Koks matmenų žymėjimo būdas parodytas brėžinyje?**  C:\Users\MSI\Pictures\2019-01-03\003.jpg  1.4 pav. Velėnas  Šaltinis: Rimkevičienė, Z. ir kt. (2011). *Inžinerinė grafika mašinų gamyboje.* Vilnius: Technika. | 1. Lygiagretusis  2. Grandininis  3. Sanklotinis |
| **8. Kokio ilgio yra detalės laiptelis, pažymėtas raide A?**    1.5 pav. Velėnas  Šaltinis: Rimkevičienė, Z. ir kt. (2011). *Inžinerinė grafika mašinų gamyboje.* Vilnius: Technika. | 1. 42 mm  2. 38 mm  3. 40 mm |
| **9. Pažymėkite, kuris matmenų išdėstymo būdas, atsižvelgiant į technologinius ir konstrukcinius reikalavimus, yra teisingas?**    1.6 pav. Velėnai  Šaltinis: Rimkevičienė, Z. ir kt. (2011). *Inžinerinė grafika mašinų gamyboje.* Vilnius: Technika. | 1. A  2. B  3. A,B |
| **10. Kuris detalės vaizdas projektuojant laikomas svarbiausiuoju pagrindiniu vaizdu?** | 1. Vaizdas iš kairės  2. Vaizdas iš dešinės  3. Vaizdas iš priekio |
| **11. Koks detalės vaizdas pavaizduotas?**    1.7 pav. Detalės vaizdas  Šaltinis: Rimkevičienė, Z. ir kt. (2011). *Inžinerinė grafika mašinų gamyboje.* Vilnius: Technika. | 1. Dalinis pasuktas  2. Dalinis simetriškas  3. Vietinis |
| **12. Koks pjūvis pavaizduotas detalės brėžinyje?**  H:\2019-01-03\008.jpg  1.8 pav. Detalės pjūvis  Šaltinis: Rimkevičienė, Z. ir kt. (2011). *Inžinerinė grafika mašinų gamyboje.* Vilnius: Technika. | 1. Simetriškas pusinis pjūvis  2. Vietinis pjūvis  3. Laužtinis pjūvis |
| **13. Kokie kirtiniai pavaizduoti detalės brėžinyje?**  H:\2019-01-03\009.jpg  1.9 pav. Veleno kirtiniai  Šaltinis: Rimkevičienė, Z. ir kt. (2011). *Inžinerinė grafika mašinų gamyboje.* Vilnius: Technika. | 1. Gretutiniai  2. Iškeltiniai  3. Įterptiniai |
| **14. Detalės brėžiniui reikėjo nubraižyti kirtinį A-A. Nubraižyti 3 iškeltiniai kirtiniai. Kuris iš jų yra teisingas?**    1.10 pav. Detalės kirtinys  Šaltinis:Vyšnepolskis, I. (1984). *Techninė braižyba.* Vilnius: Mokslas | 1.  2.  3. |
| **15. Detalės brėžinyje pavaizduotas svarbiausiasis vaizdas ir šeši kirtiniai. Kuris kirtinys atitinka detalės elementą (pažymėkite skaičiumi)?**    1.11 pav. Detalės vaizdas ir kirtiniai  Šaltinis:Vyšnepolskis, I. (1984). *Techninė braižyba.* Vilnius: Mokslas | A-A -  B-B -  C-C -  D-D -  E-E -  F-F - |

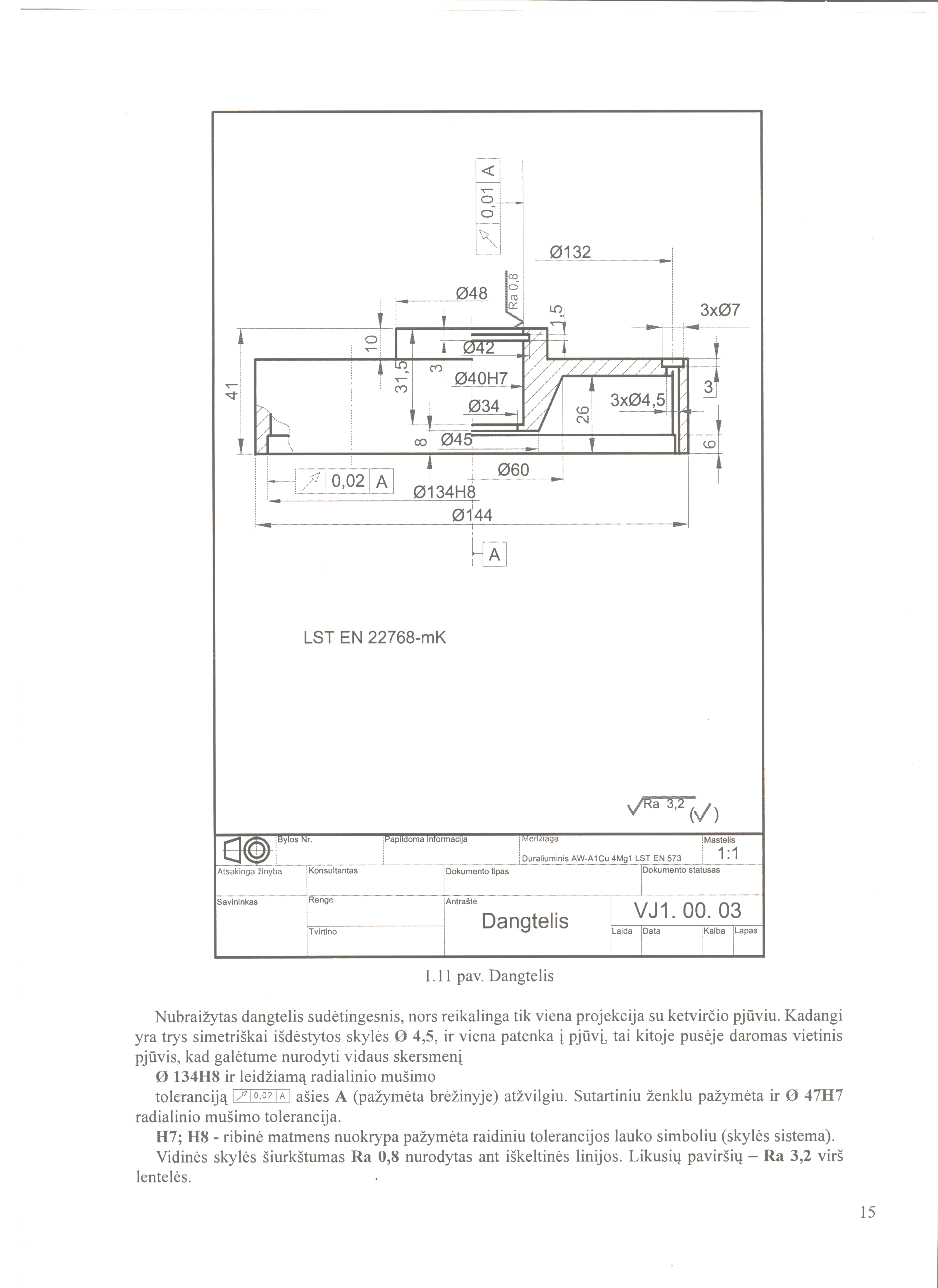
## 2 užduotis. SUTARTINIŲ ŽYMĖJIMŲ BRĖŽINIUOSE ŽINIŲ PASITIKRINIMO TESTAS

|  |  |
| --- | --- |
| **1. Kada naudojamas šis paviršiaus šiurkštumo žymėjimo simbolis?**  I:\2019-01-07\005.jpg | 1. Kai nenurodomas paviršiaus formavimo būdas  2. Kai detalės paviršių sudarantys kontūrai yra vienodo šiurkštumo  3. Kai paviršius suformuotas nepašalinus medžiagos sluoksnio |
| **2. Išvardinkite paviršiaus šiurkštumą apibūdinančius parametrus.**  H:\2021-02-01\001.jpg  a \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  b \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  c \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  d \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  e \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | |
| **3. Detalės paviršius formuojamas tekinant. Koks šiurkštumo žymėjimo simbolis bus naudojamas?**  I:\2019-01-07\004.jpgI:\2019-01-07\003.jpgI:\2019-01-07\005.jpg  1 2 3 | 1.  2.  3. |
| **4. Koks detalės paviršiaus A šiurkštumas?**    2.1 pav. Detalė  Šaltinis: Rimkevičienė, Z. ir kt. (2011). *Inžinerinė grafika mašinų gamyboje.* Vilnius: Technika. | 1. Ra 3,2  2. Paviršius neapdirbamas  3. Paviršiaus šiurkštumo formavimo būdas nenurodytas |
| **5. Koks sriegis pavaizduotas?**  H:\2019-01-04\006.jpg  2.2 pav. Sriegis  Šaltinis: Rimkevičienė, Z. ir kt. (2011). *Inžinerinė grafika mašinų gamyboje.* Vilnius: Technika | 1. Metrinis vidinis stambaus žingsnio dešininis  2. Metrinis vidinis smulkaus žingsnio dešininis  3. Metrinis vidinis stambaus žingsnio kairinis |
| **6. Koks sriegis pažymėtas?**  **R11/2-LH** | 1.Vamzdinis cilindrinis kairinis  2. Vamzdinis kūginis vidinis dešininis  3. Vamzdinis kūginis išorinis kairinis |
| **7. Sriegio parametrai: metrinis, vidinis daugiapradis, stambaus žingsnio dešininis, sriegio eiga 3 mm, žingsnis 1,5 mm (dviejų pradžių), sriegio sukibimas – S.**  **Kuris sriegio žymėjimas teisingas?** | 1. M20xL3-P1,5-6H-S  2. M20xL3-P1,5-6g-S  3. Tr20xL3-P1,5-LH |
| **8. Ką brėžinyje žymi simbolis *SR* rašomas prieš matmens vertę?** | 1. Sferos skersmuo  2. Sferos spindulys  3. Spindulys |
| **9. Ką žymi brėžinyje pažymėtas užrašas: Ø30H10/h10**  1. Surinktų detalių, kurių skersmuo 30 mm, ribinius nuokrypius, išreikštus raidiniu tolerancijos lauko simboliu  2.Veleno, kurio skersmuo 30 mm, ribinius nuokrypius, išreikštus raidiniu tolerancijos lauko simboliu  3.Skylės, kurios skersmuo 30 mm, ribinius nuokrypius, išreikštus raidiniu tolerancijos lauko simboliu | |
| **10. Ką reiškia detalės paviršiuje pažymėtas šiurkštumas?**  I:\2019-01-07\002.jpg  2.3 pav. Detalė  Šaltinis: Rimkevičienė, Z. ir kt. (2011). *Inžinerinė grafika mašinų gamyboje.* Vilnius: Technika. | 1. Detalės paviršius neapdirbamas  2. Papildomai apdorotos detalės paviršiaus šiurkštumas  3. Detalės paviršiaus šiurkštumas po mechaninio apdirbimo |
| **11. Ką reiškia žymėjimas įrašytas į rėmelį?**  H:\2019-01-07\007.jpg  2.4 pav. Detalė  Šaltinis: Rimkevičienė, Z. ir kt. (2011). *Inžinerinė grafika mašinų gamyboje.* Vilnius: Technika. | 1. Skylių bendraašiškumo tolerancija paviršiaus atžvilgiu 0,01 mm  2. Skylių bendraašiškumo tolerancija ašies atžvilgiu 0,01 mm  3. Skylių apvalumo tolerancija ašies atžvilgiu 0,01 mm |
| **12. Ką reiškia žymėjimas įrašytas į rėmelį?**  I:\2019-01-18\001.jpg  2.5 pav. Žymėjimas brėžinyje  Šaltinis: Rimkevičienė, Z. ir kt. (2011). *Inžinerinė grafika mašinų gamyboje.* Vilnius: Technika. | 1. Paviršių nestatmenumas bazinės plokštumos atžvilgiu ne didesnis kaip 0,05 mm.  2. Paviršių lygiagretumo tolerancija bazinės plokštumos atžvilgiu 0,05 mm.  3. Paviršių tarpusavio statmenumo tolerancija ne didesnė kaip 0,05 mm. |
| **13. Išvardinkite bendrųjų leistinų linijų ir kampinių matmenų klases, nurodydami jų raidinį žymėjimą.**  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | |
| **14. Perskaitykite sriegio žymėjimą, įvardindami parametrus.**  **M20x2-6G-LH** | M –  20 –  2 –  6G –  LH – |
| **15. Ką reiškia matmuo apvestas rėmeliu su apvaliais galais?**  H:\2021-02-01\002.jpg  2.6 pav. Detalės matmuo  Šaltinis: Fischer, U. (2014) ir kt. *Mechanikos inžinieriaus žinynas.* Kaunas: Technologija | 1. Pagrindinis matmuo  2. Pagalbinis matmuo  3. Kontrolinis matmuo |
| **16. Kurioje brėžinio vietoje nurodomas medžiagos, iš kurios gaminama detalė, žymėjimas?** | 1. Pagrindinėje įrašų lentelėje  2. Techniniuose brėžinio reikalavimuose  3. Prie pagrindinio detalės vaizdo |
| **17. Ką brėžinyje žymi šis užrašas?**  H:\2021-02-01\003.jpg  2.7 pav. Užrašas brėžinyje  Šaltinis: Fischer, U. (2014) ir kt. *Mechanikos inžinieriaus žinynas.* Kaunas: Technologija | 1. Žymi nuožulą  2. Žymi nuolydį  3. Žymi kūgiškumą |
| **18. Kaip žymėsime brėžinyje išorinį matmenį, kai skersmuo 40 mm, pagamintas pagal 7 tikslumo kvalitetą ir leidžiamojo nuokrypio (tolerancijos) laukas f?** | 1. Ø40F7  2. Ø40f7  3. Ø40F7/f7 |
| **19. Ką brėžinyje žymi simbolis U?**  H:\2021-02-05\001.jpg  2.8 pav. Simbolis brėžinyje  Šaltinis: Fischer, U. (2014) ir kt. *Mechanikos inžinieriaus žinynas.* Kaunas: Technologija | 1. Skylės bazė plokščia  2. Skylės bazė kūginė  3. Skylės bazė |

## 3 užduotis. BRĖŽINIO ANALIZĖ

Išanalizuoti detalės brėžinį ir atsakyti į klausimus.

1. **Kaip vadinama detalė?**
2. **Kokiu masteliu nubraižytas brėžinys?**
3. **Iš kokios medžiagos bus gaminama detalė?**
4. **Koks vaizdų išdėstymo metodas panaudotas?**
5. **Kokie detalės vaizdai nubraižyti brėžinyje?**
6. **Kokios formos visa detalė?**
7. **Kaip vadinamas atliktas pjūvis? Kokia pjūvio paskirtis?**
8. **Ką reiškia žymėjimas Ø134H8**
9. **Ką reiškia žymėjimas 3xØ7**
10. **Koks vidinės skylės šiurkštumas?**
11. **Koks išorinių paviršių šiurkštumas?**
12. **Ką reiškia stačiakampiuose rėmeliuose įrašyti žymėjimai?**
13. **Ką reiškia užrašas LST EN 22768-mK**



## 4 užduotis. MATAVIMŲ TEORIJOS PAGRINDŲ ŽINIŲ PATIKRINIMO TESTAS

|  |  |
| --- | --- |
| **Klausimas/užduotis** | **Atsakymai/sprendimai** |
| **1. Kuris matavimo vienetas priskiriamas pagrindiniams Tarptautinės vienetų sistemos (SI) vienetams?** | 1. Hercas  2. Metras  3. Vatas |
| **2. Kas yra tikrasis matmuo?** | 1. Matmuo nustatytas išmatavus detalę nurodytu tikslumu.  2. Matmuo, nuo kurio apskaičiuojami ribiniai matmenys.  3. Matmuo parinktas iš lentelių. |
| **3. Ką vadiname leidžiamuoju nuokrypiu (matmens tolerancija)?** | 1. Didžiausio ir mažiausio ribinio matmens skirtumas.  2. Didžiausio ribinio ir vardinio matmens algebrinis skirtumas.  3. Ribinio matmens ir vardinio matmens algebrinis skirtumas. |
| **4. Išvardinkite matmenis, tolerancijas (žiūr. pav.) ir žymėjimą.**    4.1 pav. Matmenis, tolerancijos ir žymėjimas  Šaltinis:Sundar, D. (2018, kovo 17). *What are the important Terms used in Limit System? ExtruDesign.* Prieiga per internetą:<https://extrudesign.com/what-are-the-important-terms-used-in-limit-system/>   1. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 3. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 4. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 5. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 6. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 7. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 8. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 9. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 10. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | |
| 5. **Nustatykite skylės Ø35ribinius matmenis.** | 1. Dmax = 35,04; Dmin = 34,96    2. Dmax = 35,05; Dmin = 34,99    3. Dmax = 35,06; Dmin = 34,94 |
| **6. Koks skylės Ø35leidžiamasis nuokrypis (matmens tolerancija)?** | 1. 0,05 mm  2. 0,04 mm  3. 0,06 mm |
| **7. Koks veleno Ø85±0,02 mm leidžiamasis nuokrypis (matmens tolerancija)** | 1. 0,04 mm  2. 0,02 mm  3. 0 |
| **8. Ką vadiname pagrindiniu velenu?** | 1. Kurio matmens viršutinis nuokrypis lygus nuliui.  2. Kurio matmens apatinis nuokrypis lygus nuliui.  3. Kurio matmens ribiniai nuokrypiai yra lygūs. |
| **9. Išvardinkite suleidimų (sąlaidų) tipus veleno ir skylės sistemose.**    4.2 pav. Suleidimai  Šaltinis: Sundar, D. (2018, kovo 21). What are Hole Basis System and Shaft Basis system? ExtruDesign. Prieiga per internetą: <https://extrudesign.com/hole-basis-system-and-shaft-basis-system/>   1. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 1. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 3. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 3.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | |
| **10. Kada gausime didžiausią tarpelį?** | 1. Kai sujungsime didžiausią skylę ir didžiausią veleną  2. Kai sujungsime didžiausią skylę ir mažiausią veleną  3. Kai sujungsime mažiausią skylę ir mažiausią veleną |
| **11. Kada gausime didžiausią įvaržą?** | 1. Kai sujungsime didžiausią veleną ir mažiausią skylę  2. Kai sujungsime didžiausią veleną ir didžiausią skylę  3. Kai sujungsime mažiausią veleną ir mažiausią skylę |
| **12. Kokioje sistemoje pavaizduoti suleidimai?**    4.3 pav. Suleidimai  Šaltinis: *Visuotinę lietuvių enciklopediją*. Prieiga per internetą: https://www.vle.lt/straipsnis/skyles-sistema/ | 1. Veleno sistemoje 2. Skylės sistemoje |
| **13. Ką vadiname tikslumo kvalitetu?** | 1. Tai vienodo tikslumo tolerancijų visuma visiems tam tikro diapazono nominaliesiems matmenims.  2. Tai vienodo tikslumo tolerancijų visuma visiems nominaliesiems matmenims.  3. Tai vienodo tikslumo tolerancijų visuma visiems tam tikro diapazono tikriesiems matmenims. |
| **14. Nustatykite suleidimo su tarpeliu leidžiamąjį nuokrypį *TS*, kai duota:**  skylė **Ø35** ir velenas **Ø35** | 1. 0,02 mm  2. 0,04 mm  3. 0,06 mm |
| **15. Nustatykite įveržtojo suleidimo leidžiamąjį nuokrypį *TN*, kai duota:**  Skylė **Ø50** ir velenas **Ø50** | 1. 0,04 mm  2. 0,06 mm  3. 0,08 mm |

## 5 užduotis. INŽINERINIŲ MEDŽIAGŲ KLASIFIKAVIMO, SAVYBIŲ, ŽYMĖJIMO ŽINIŲ PATIKRINIMO TESTAS

|  |  |
| --- | --- |
| **Klausimas/užduotis** | **Atsakymai/sprendimai** |
| **1. Ką vadiname ketumi?**   1. Tai geležies lydinys su anglimi, kuriame yra 2,14% anglies. 2. Tai geležies ir kitų metalų lydinys. 3. Tai geležies lydinys su anglimi, siliciu ir kitais elementais, kuriame yra 2,14-6,67% anglies. | |
| **2. Ką vadiname žalvariu?**  1.Vario lydinys su kitais metalai  2.Vario ir cinko lydinys  3.Vario ir aliuminio lydinys | |
| **3. Perskaitykite šią plieno markę S235JR**  1. Didelio stiprumo plienas, kurio stiprumo riba 235 MPa ir kitomis mechaninėmis savybėmis.  2. Mašinų gamybos plienas, kurio takumo riba 235 MPa ir kitomis mechaninėmis savybėmis.  3. Konstrukcinis nelegiruotas plienas, kurio takumo riba 235 MPa ir kitomis mechaninėmis savybėmis. | |
| **4. Perskaitykite šią plieno markę C45?**  1.Nelegiruotas grūdintas ir atleistas plienas, kurio sudėtyje yra 0,45% C.  2. Mažai legiruotas grūdintas ir atleistas plienas, kurio sudėtyje yra 0,45% C.  3. Legiruotas grūdintas ir atleistas plienas, kurio sudėtyje yra 0,45% C. | |
| **5. Kokiomis svarbiausiomis mechaninėmis savybėmis turi pasižymėti plienas, iš kurio gaminamos mašinų tampriosios detalės (spyruoklės, lingės ir kt.)?**   1. Atsparumas relaksacijai ir tamprumas 2. Smūginis tąsumas ir standumas. 3. Patvarumas ir atsparumas dilimui. | |
| **6. Kokia plieno markė naudojama metalo pjovimo įrankiams (pjūkleliams, dildėms, frezoms ir kt.) gaminti?**   1. C45R 2. C120U 3. E295 | |
| **7. Koks plienas žymimas X5CrNi18-10?**   1. Anglinis plienas 2. Greitapjovis plienas 3. Nerūdijantis plienas | |
| **8. Koks geležies-anglies lydinys žymimas EN-GJL-300?**   1. Pilkasis ketus 2. Liejamasis plienas 3. Stiprusis ketus | |
| **9. Koks lydinys žymimas EN AC-AlSi12?**   1. Aliumininė bronza 2. Deformuojamasis aliuminio lydinys 3. Liejamasis aliuminio lydinys | |
| **10. Koks lydinys žymimas CuSn10Pb10-C?**   1. Alavinė bronza 2. Švininė bronza 3. Deformuojamasis žalvaris | |
| **11. Koks lydinys žymimas CuZn33Pb2-C?**   1. Liejamasis žalvaris 2. Deformuojamasis žalvaris 3. Liejamoji bronza | |
| **12. Iš kokios markės plieno gaminami grąžtai?**   1. 38Si7 2. HS6-5-2 3. E295 | |
| **13. Nuo kokio elemento labiausiai priklauso plieno mechaninės ir technologinės savybės?**   1. Nuo silicio (Si) kiekio 2. Nuo mangano (Mn) kiekio 3. Nuo anglies (C) kiekio | |
| **14. Kurie plastikai yra suvirinami ir lengvai apdirbami?**   1. Termoplastikai 2. Reaktoplastikai 3. Elastomerai | |
| **15. Kaip žymimas konstrukcinis organinis stiklas?**   1. PE-HD 2. PS 3. PMMA | |
| **16. Kaip klasifikuojamos apdirbamos medžiagos pagal ISO standartą (užpildykite lentelę)?**   |  |  |  | | --- | --- | --- | |  | https://docs.google.com/uc?id=0Bzn6xfq_JHJiUEdNUk9tZkY5WDQ&export=download | https://docs.google.com/uc?id=0Bzn6xfq_JHJiT0VYdjlMX1FQeWc&export=download | | ? | ? | ? | | https://docs.google.com/uc?id=0Bzn6xfq_JHJibG95MXZSRjZJS1E&export=download |  | https://docs.google.com/uc?id=0Bzn6xfq_JHJiN0dvWUIzZnE0eE0&export=download | | ? | ? | ? |   5.1 pav. Metalo gaminiai  Šaltinis: Workpiece materials. *Sandvik Coromant*. Prieiga per internetą: https://www.sandvik.coromant.com/en-gb/knowledge/materials/pages/workpiece-materials.aspx | |

## 6 užduotis. ĮRANKIŲ, NAUDOJAMŲ CNC TEKINIMO STAKLĖSE IR CENTRUOSE ŽINIŲ PATIKRINIMO TESTAS

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Klausimas/užduotis** | **Atsakymai/sprendimai** | | |
| **1. Išvardinkite pagrindinius išilginio tekinimo elementus.**  H:\2021-02-11\001.jpg  6.1 pav. Tekinimo elementai  Šaltinis: Mokšin, V. (2018). *Pjovimo teorija ir metalo pjovimo įrankiai.* Vilnius: Technika | Dr –  Dd –  f –  t –  v –  φ – | | |
| **2. Išvardinkite pagrindinius pjovimo režimo elementus.** | 1.  2.  3.  4. | | |
| **3. Ką vadiname pastūma tekinant?**   1. Peilio pjovimo briaunos pasislinkimo dydis pastūmos kryptimi ruošinio vieno apsisukimo metu. 2. Peilio pjovimo paviršiaus taško pasislinkimo dydis per laiko vienetą. 3. Peilio viršūnės pasislinkimo dydis pastūmos kryptimi per laiko vienetą. | | | |
| **4. Kaip apskaičiuojamas pjovimo greitis tekinant?**   1. V = πDn/1000 2. V = 1000π/Dn 3. V = πDnꞏ1000 | | | |
| **5. Kaip užtikrinamas optimalus pjovimo greitis CNC tekinimo staklėse tekinant cilindrinį ruošinį skersine pastūma (X ašies kryptimi)?**  1.Pjovimo greitis parenkamas iš katalogų  2.Apskaičiuojamas vidutinis pjovimo greitis  3.Naudojama pastovaus greičio funkcija | | | |
| **6. Apskaičiuokite tekinimo staklių suklio sūkius, kai D1 = 50 mm, D2 = 80 mm, skersmens ruošinys tekinamas išilgai ašies 150 m/min pjovimo greičiu.**  32 CUTTING PARAMETERS: TURNING 1. Cutting Speed (Vc) Given the following parameters calculate the spindle speed for each d...  6.2 pav. Tekinimo staklių suklys  Šaltinis: Gandarias, E. (2017, vasario 4). Cutting conditions. *Slideshare (32 slide).* Prieiga per internetą: <https://www.slideshare.net/endika55/cutting-conditions> | | Sprendimas: | |
| **7. CNC staklėmis atliekamas galinio laiptelio tekinimas. Didesnio laiptelio skersmuo 100 mm, o mažesnio – 50 mm. Pjovimo greitis 150 m/min. Apskaičiuokite pjovimo greitį ir suklio sūkius prie mažesnio laiptelio.** | | Sprendimas: | |
| **8. Užpildykite lentelę, surašydami išorinio tekinimo peilio pjaunančiosios dalies paviršius ir briaunas.**    6.3 pav. Tekinimo peilis  Šaltinis: Максмов, И. (1987) *Задания по специальной технологии токарного дела.* Москва: Высшая школа   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | C | D | E | 1 | 2 | 3 | |  |  |  |  |  |  | | | | |
| **9. Kaip skirstomi peiliai pagal apdirbtojo paviršiaus kokybę?**   1. Išorinio ir vidinio tekinimo 2. Spinduliniai ir tangentiniai 3. Rupiojo ir glotniojo tekinimo | | | |
| **10. Išvardinkite tekinimo peilių tipus, naudojamus CNC staklių technologiniuose procesuose.**    6.4 pav. Tekinimo peiliai  Šaltinis: Tools for gang type automatic lathes (for external turning and boring). *Mitsubishi materials.* Prieiga per internetą:<http://www.mitsubishicarbide.net/contents/mhg/it/html/product/product_guide/information/turning/smalltool.html>   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |  |  |  |  |  |  | | | | |
| **11. Išvardinkite surenkamojo išorinio tekinimo peilio sudėtines dalis (žiūr. pav.)**    6.5 pav. Surenkamas tekinimo peilis  Šaltinis: *Tormach.* Prieiga per internetą:https://tormach.com/lh-turning-facing-tool-mwlnl-12-4c-33339.html | 1. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 3. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 4. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 5. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 6. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | |
| **12. Kaip vadinamas tekinimo peilio kampas, pažymėtas raide γ ?**  H:\2021-02-11\002.jpg  6.6 pav. Tekinimo peilio kampas  Šaltinis*:* Mokšin, V. (2018). *Pjovimo teorija ir metalo pjovimo įrankiai.* Vilnius: Technika | 1. Priekinis kampas  2. Pagrindinis kampas  3. Pjovimo kampas | | |
| **13. Kaip vadinamas tekinimo peilio kampas, pažymėtas raide α ?**  H:\2021-02-11\002.jpg  6.7 pav. Tekinimo peilis  Šaltinis: Mokšin, V. (2018). *Pjovimo teorija ir metalo pjovimo įrankiai.* Vilnius: Technika | 1.Priekinis kampas  2. Pagalbinis užpakalinis kampas  3. Pagrindinis užpakalinis kampas | | |
| **14. Kokią įtaką pjovimo procesui turi priekinis kampas γ?**  1. Didėjant kampui drožlė lengviau nupjaunama.  2. Didėjant kampui drožlė sunkiau deformuojama.  3. Priekinis kampas neturi įtakos pjovimo procesui. | | | |
| **15. Tekinimo peilio pagrindinis užpakalinis kampas α = 12°, o priekinis kampas γ = 10°. Nustatykite nusmailinimo kampą β.** | Sprendimas: | | |
| **16. Tekinimo peilio pagrindinis kampas plane φ = 95°, o pagalbinis φ1 = 5°. Apskaičiuokite plokštelės viršūnės kampą ε.** | Sprendimas: | | |
| **17. Koks tekinimo peilis parodytas pav.?**    6.8 pav. Tekinimo peilis  Šaltinis: Groove-Turn & Parting. *Iscar.* Prieiga per internetą:https://www.iscar.com/ecatalog/Ecat/datafile/PICTURE/244.gif | 1. Galinio tekinimo  2. Sriegimo  3. Griovelių tekinimo | | |
| **18. Kokia raide pjovimo įrankių plokštelių ISO identifikavimo sistemoje pažymėta plokštelės forma?**  What is the full form of iso  6.9 pav. Pjovimo įrankio plokštelė  Šaltinis: Degutis, S. (2012) | 1. C 2. M 3. G | | |
| **19. Koks tekinimo plokštelės CNMG 10 02 04 pjaunančiosios briaunos ilgis?** | 1. 2 2. 10 3. 4 | | |
| **20. Koks tekinimo plokštelės CNMG 16 04 08 viršūnės suapvalinimo spindulys?** | 1. 16 2. 04 3. 08 | | |
| **21. Kokia plokštelės tvirtinimo schema parodyta pav.?**  https://www.cutwel.co.uk/filedepository/product-images/blog/march/1%20clamping%20method%20turning%20tool.jpg  6.9 pav. Plokštelės tvirtinimo schema  Šaltinis: Luke, J. (2020, gegužės 26). Learn The Turning Tool ISO Code System. *Cutwel.* Prieiga per internetą:<https://www.cutwel.co.uk/learn-the-turning-tool-iso-code-system> | 1.Prispaudikliu iš viršaus  2. Kaisčiu ir prispaudikliu  3. Svirtimi per skylės paviršių | | |
| **22. Kokia pav. parodyto surenkamojo tekinimo peilio paskirtis?**    6.10 pav. Tekinimo peilis  Šaltinis: *Aliexpress.* Prieiga per internetą: https://www.aliexpress.com/item/4000289375805.html | 1. Įpjauti vidinį griovelį 2. Įpjauti išorinį sriegį 3. Įpjauti vidinį sriegį | | |
| **23. Išvardinkite surenkamųjų tekinimo peilių keičiamųjų plokštelių tipus. Kuri pav. pateiktų keičiamųjų plokštelių galėtų dirbti esant didžiausiai pastūmai (atsakymą pabraukite)?**  Vaizdo rezultatas pagal užklausą „inserts cutting tools“   |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |   6.11 pav. Surenkamųjų tekinimo peilių keičiamosios plokštelės  Šaltinis: Admin. (2017, rugpjūčio 21) *CADEM*. Prieiga per internetą: https://cadem.com/cnc-turning-insert-shapes-properties/ | 1. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 3. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 4. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 5. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 6. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 7. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | |
| **24. Kuriose parodytose schemose įpjaunamas išorinis dešinysis sriegis?**    6.12 pav. Sriegis  Šaltinis: Lathe Threading Tool Holder. *LINE.17QQ.COM.* Prieiga per internetą:https://line.17qq.com/articles/idjegobpjz.html | | | 1. 1 ir 2 2. 3 ir 4 3. 1 ir 4 |
| **25. Koks plokštelės profilio kampas, įpjaunant metrinį sriegį?** | 1. 55° 2. 58° 3. 60° | | |

## 7 užduotis. ĮRANKIAI, NAUDOJAMI CNC FREZAVIMO STAKLĖSE IR CENTRUOSE. ŽINIŲ PASITIKRINIMO TESTAS.

|  |  |
| --- | --- |
| **Klausimas/užduotis** | **Atsakymai/sprendimai** |
| **1. Kaip skirstomos frezos pagal dantų formą?** | 1. Tiesiadantės ir įstrižadantės  2. Smailiadantės ir kupradantės  3. Vientisos ir surenkamos |
| **2. Kaip skirstomos frezos pagal konstrukciją?** | 1.Vientisos ir surenkamos  2. Užmaunamos ir su kotu  3. Cilindrinės ir galinės |
| **3. Išvardinkite frezas pagal pjaunančiųjų briaunų formą ir išdėstymą frezos sukimosi ašies atžvilgiu.**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | https://madhavuniversity.edu.in/images/slab-mill-cutter.jpg | Susijęs vaizdas | Image result for end milling | Image result for form milling cutter | Vaizdo rezultatas pagal užklausą „end mill“ | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |   7.1 pav. Frezos  Šaltinis: Types of Milling Cutters Used in Machining Process. *Madhav university.* Prieiga per internetą:  <https://madhavuniversity.edu.in/types-of-milling-cutters.html>  1. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  2. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  3. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  4. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  5. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | |
| **4. Kokį frezavimo būdą pasirinksite, kai staklių suklio ir pavarų standumas nėra pakankamas?** | 1.Frezavimas prieš pastūmą  2. Frezavimas pagal pastūmą  3. Frezavimas neturės įtakos |
| **5. Kaip vadinamas frezos danties elementas, kuriuo slenka drožlė?** | 1.Užpakalinis danties paviršius  2. Priekinis danties paviršius  3. Frezos griovelis |
| **6. Išvardinkite cilindrinės frezos su sraigtiniais dantimis paviršius ir kampus.**  H:\2021-02-15\004.jpg  7.2 pav. Cilindrinės frezos  Šaltinis: Mokšin, V. (2018). *Pjovimo teorija ir metalo pjovimo įrankiai.* Vilnius: Technika   1. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ α \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ β \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 3. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ γ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 4. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ δ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 5. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ αsk \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_   ω \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ γsk \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | |
| **7. Apie savo ašį besisukantis įrankis, kurio dantų skaičius lygus 4, o išorinis skersmuo 15 mm, pjauna ruošinį, kai pastūma 0,03 mm/dančiui ir pjovimo greitis 80 m/min. apskaičiuokite minutinę pastūmą (mm/min).** | Sprendimas: |
| **8. Kaip vadinama pastūma, pažymėta pav. raide s ?**    7.3 pav. Freza  Šaltinis: Fischer, U. (2014) ir kt. *Mechanikos inžinieriaus žinynas.* Kaunas: Technologija | 1. Minutinė pastūma 2. Pastūma dančiui 3. Apsisukimo pastūma |
| **9. Kokią pirštinę frezą naudosite aliuminiui apdirbti?** | 1. 1-2 drožlių griovelių 2. 3-4 drožlių griovelių 3. 4-6 drožlių griovelių |
| **10. Koks vientisinių pirštinių frezų spiralinės pjaunančiosios briaunos kilimo kampas?** | 1. 20 - 30° 2. 30 - 40° 3. 40 - 50° |
| **11. Kaip parenkamas galinės frezos skersmuo frezuojant plokštumą viena eiga?** | 1. D = B 2. D = 1,2·B 3. D = (1,2 – 1,6)B |
| **12. Kaip skirstomos plokštelės pagal frezos sukimosi kryptį?**    7.4 pav. Plokštelės  Šaltinis: Mokšin, V. (2018). *Pjovimo teorija ir metalo pjovimo įrankiai.* Vilnius: Technika | 1. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 3. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| **13. Kaip vadinama freza, pavaizduota pav.?**  SOLIDCUT TOOLS Face Milling Cutter  7.5 pav. Freza  Šaltinis: *Indiamart.* Prieiga per internetą:https://www.indiamart.com/proddetail/face-milling-cutter-17118126948.html | 1. Cilindrinė freza 2. Diskinė freza 3. Galinė freza |
| **14. Kuris galinių frezų plokštelių tvirtinimo metodas dažniausiai naudojamas?**  1. Plokštelė prilituojama  2. Plokštelė tvirtinama jai skirtoje išėmoje be galimybės reguliuoti jos padėtį  3. Tvirtinant numatyta galimybė keisti plokštelės poziciją spinduline ir ašine kryptimis | |
| **15. Išvardinkite galinės frezos su mechaniškai tvirtinamomis plokštelėmis konstrukcijos sudėtines dalis.**    7.7 pav. Freza  Šaltinis: Mokšin, V. (2018). *Pjovimo teorija ir metalo pjovimo įrankiai.* Vilnius: Technika | 1. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 3. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 4. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 5. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| **16. Kokia pav. pavaizduotos pirštinės frezos su mechaniškai tvirtinamomis plokštelėmis paskirtis?**  Helical Milling  7.8 pav. Freza  Šaltinis: *Indiamart.* Prieiga per internetą:https://www.indiamart.com/seco-tools-india-pvt-ltd/products.html#helical-milling | 1. Pleištinių griovelių frezavimui 2. Galiniam frezavimui 3. Giliems grioveliams frezuoti |
| **17. Parinkite pirštinę frezą išėmai išfrezuoti, kurios kontūro kampai suapvalinti 5 mm spinduliu (R5).** | 1. d = 5 mm 2. d = 10 mm 3. d = 15 mm |
| **18. Kam naudojama pav. pavaizduota pirštinė freza?**  Vaizdo rezultatas pagal užklausą „ball nose cutter“  7.9 pav. Pirštinė freza  Šaltinis: Sandvik Coromant. *Amazon.* Prieiga per internetą:https://www.amazon.com/Sandvik-Coromant-R216-40B40-100-CoroMill-Diameter/dp/B00FW7MG8K | 1. Pleištinių griovelių frezavimui 2. 3D paviršių frezavimui 3. Vidinių kontūrų frezavimui |
| **19. Kuriai pirštinei frezai galima suteikti vertikaliąją pastūmą (Z ašies kryptimi) frezuojant vidinį kontūrą?**   1. Necentrinio pjovimo keturių pjovimo briaunų 2. Centrinio pjovimo dviejų pjovimo briaunų 3. Necentrinio pjovimo mechaniškai tvirtinamomis plokštelėmis | |

# **Modulis „Įrenginių mechatroninių sistemų kasdienė priežiūra ir valdymo programų sudarymas“**

## 1 užduotis. ĮRENGINIŲ MECHATRONINIŲ SISTEMŲ KASDIENĖS PRIEŽIŪROS ŽINIŲ PASITIKRINIMO TESTAS.

1. **Kuri dalis nepriklauso tekinimo staklėms?**
   1. Žvaigždinė dėtuvė;
   2. Liunetas;
   3. Aktyvus įrankis;
   4. Arkliukas.
2. **Kuri dalis priklauso frezavimo staklėms?**
   * 1. 4 ašis;
     2. Suportas;
     3. Liunetas;
     4. Detalių gaudyklė.
3. **Kaip užtikrinama sauga dirbant su kobotais ?**
4. Jutikliais servo pavarose
5. Optine stebėjimo sistema
6. Judesio jutikliais darbo vietoje.

1. **Ar galima valdyti saugos parametrus dirbant su kobotais ?**
2. Taip, reguliuojant reakcijos lygį į apkrovą
3. Ne, nes yra galimybė tik išjungti
4. Tik išorinėmis saugos priemonėmis.

1. **Kokios pagrindinės dalys sudaro tipinį kobotą ?**
2. Ranka ir valdymo panelė
3. Ranka, valdymo panelė ir valdymo blokas
4. Tik ranka, kuri gali būti prijungta prie kompiuterio.

1. **Kokios dalys sudaro tipinio koboto ranką ?**
2. Pagrindas ir judantis petys
3. Pagrindas, petys, alkūnė
4. Pagrindas, petys, alkūnė, riešas.

1. **Kaip apibudinama koboto rankos judesių galimybė ?**
2. Posūkiai
3. Poslinkiai
4. Laisvės laipsniai

1. **Kiek pagrindinių judesių gali atlikti tipinis kobotas ?**
2. Keturis
3. Aštuonis
4. Šešis

1. **Išvardinkite ir pažymėkite paveikslėlyje roboto rankos dalis?**

|  |  |
| --- | --- |
| 1.1 pav. Roboto ranka  Šaltinis: *Han’s robot.* Prieiga per internetą: http://en.hansrobot.com/prod\_view.aspx?TypeId=66&Id=197&FId=t3:66:3 |  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |

1. **Kaip skirstoma staklių priežiūra?**
2. Pusmetinę ir metinę;
3. Kasdienę ir periodinę;
4. Garantinę ir pogarantinę;
5. Prevencinę ir kapitalinę.
6. **Kas turi atlikti periodinę priežiūrą?**
7. Inžinierius technologas;
8. Skyriaus vadovas;
9. Remonto skyriaus darbuotojas;
10. Įmonės vadovas.
11. **Kurie darbai priklauso kasdienei priežiūrai?**
12. Vidinės staklių dalies valymas;
13. Išorinės darbo vietos valymas;
14. Alyvos lygio tikrinimas;
15. Oro filtro tikrinimas.
16. **Koks yra pagrindinis vertikalių apdirbimo centrų trūkumas?**
17. Drožlės kaupiasi ant ruošinio;
18. Negali apdirbti sunkius ruošinius;
19. Staklių stalas neturi vertikalaus judesio;
20. Suklys negali judėti horizontaliai.
21. **Koks aušinimo būdas dažniausiai naudojamas CNC staklėse?**
22. Aukšto slėgio;
23. Vidutinio slėgio;
24. Žemo slėgio;
25. Srovinis.
26. **Kada darbuotojas negali atlikti įrenginio patikrinimo?**
27. Jei atliekama techninė apžiūra yra nesaugi operatoriui ar staklėms;
28. Jei operatorius nekompetentingas ar neturi tinkamų įgūdžių;
29. Jei techninės priežiūros instrukcija neleidžia atlikti šio darbo;
30. Jei netinkamos aplinkos sąlygos: per aukšta temperatūra, per didelė drėgmė.
31. **Kur operatoriui aprašyti visi techninės priežiūros darbai?**
32. Darbuotojo pareigybinėje instrukcijoje;
33. Kokybės vadove;
34. Priežiūros instrukcijoje;
35. Staklių valdymo vadove.
36. **Kaip dažnai reikia keisti rezervuarų emulsiją?**
37. Kas pusę metų;
38. Kas mėnesį;
39. Kas savaitę;
40. Kas metus.
41. **Koks minimalus suspausto oro slėgis turi būti programinio valdymo staklių sistemoje?**
42. 2 barai;
43. 4 barai;
44. 6 barai;
45. 10 barų.
46. **Kokie matavimo įrankiai naudojami aušinimo skysčio koncentracijai numatyti?**
47. Dinamometras;
48. Refraktometras;
49. Oscilografas;
50. Aerometras.
51. **Ką kasdienės priežiūros metu reikia tikrinti tepimo sistemoje?**
52. Tepimo taškų veikimą;
53. Tepimo vamzdelių būklę;
54. Tepimo skysčio lygį;
55. Ar suteptos kreipiančiosios.
56. **Ką kasdienės priežiūros metu reikia tikrinti suspausto oro sistemoje?**
57. Ar nepažeisti suspausto oro vamzdeliai;
58. Ar ištuštintas kondensato surinkimo indas;
59. Ar yra suspausto oro tepimo tepalo;
60. Ar veikia suspausto oro įrenginiai.
61. **Ką kasdienės priežiūros metu reikia tikrinti tepimo aušinimo sistemoje?**
62. Purkštukų stovį;
63. Valymo filtrus;
64. Tepimo aušinimo emulsijos tepimo savybes;
65. Tepimo aušinimo skysčio lygį.
66. **Ką kasdienėje priežiūroje reikia tikrinti elektrinėje sistemoje?**
67. Elektros jungtis;
68. Elektros spintos filtrus;
69. Elektrinius signalus;
70. Elektros spintos temperatūrą.
71. **Ką periodinės priežiūros metu reikia tikrinti tepimo sistemoje?**
72. Tepalo lygį;
73. Įrankio užspaudimo sistemos tepalo lygį;
74. Tepimo taškus.
75. **Ką periodinės priežiūros metu reikia tikrinti suspausto oro sistemoje?**
76. Ar nepažeisti suspausto oro vamzdeliai;
77. Ar ištuštintas kondensato surinkimo indas;
78. Ar yra suspausto oro tepimo tepalo;
79. Suspausto oro filtrus.
80. **Ką periodinės priežiūros metu reikia tikrinti tepimo aušinimo sistemoje?**
81. Purkštukų stovį;
82. Valymo filtrus;
83. Tepimo aušinimo emulsijos tepimo savybes;
84. Tepimo aušinimo skysčio lygį.
85. **Ką periodinės priežiūros metu reikia tikrinti elektrinėje sistemoje?**
86. Elektros jungtis;
87. Elektros spintos filtrus;
88. Elektrinius signalus;
89. Elektros spintos temperatūrą.
90. **Kaip užkirsti kelią ankstyviems įrenginių gedimams?**
91. Nuolat plauti ir valyti;
92. Periodiškai atlikti patikrą;
93. Dirbti mažesniais režimais;
94. Naudoti tepimo aušinimo skysčius.
95. **Kaip sumažinti staklių dėvėjimąsi?**
96. Apdirbinėti lengvo lyginio medžiagas;
97. Vykdyti nuolatinę priežiūrą;
98. Naudoti lėtesnes pastūmas;
99. Vykdyti apdirbimą tik suklio ašine kryptimi.
100. **Kokie elektrinės ir elektroninės sistemos gedimų ženklai?**
101. Po išjungimo neįsijungia staklės;
102. Staklių darbo metu išsijungia pavaros;
103. Išsijungia apšvietimas;
104. Staklės skleidžia garsą.
105. **Kokie pneumatinės ir hidraulinės sistemos gedimų ženklai?**
106. Stringa pneumo-/hidrostūmoklių darbas;
107. Staklių nedarbo metu prateka suspaustas oras/hidraulinis skystis;
108. Staklių valdymo sistema nefiksuoja pneumo-/hidrostūmoklių.
109. **Programinio valdymo staklėse priežiūros stebėjimas yra integruotas:**
110. Visada;
111. Kai kada;
112. Niekada.
113. **Integruotas staklių priežiūros stebėjimas suteikia:**
114. Duomenis apie staklių būklę;
115. Suteikia aptarnavimo įspėjimą;
116. Sustabdo staklių darbą.
117. **Pagal kokius veiksnius galima planuoti priežiūros veiksmus?**
118. Pagal atmosferos pokyčius;
119. Pagal metų laikus;
120. Periodiškai nuo įsigijimo datos;
121. Įrenginio darbo trukmę.
122. **Kokiais būdais galima planuoti įrenginių priežiūrą?**
123. Popierinių dokumentų formose;
124. Kompiuterinėse programose;
125. Elektroniniais skaitikliais;
126. Staklių valdymo sistemoje;
127. Visais įvardintais.
128. **Kokie valdymo būdai naudojami apdirbimo įrenginiuose?**
129. NC;
130. DNC;
131. CNC;
132. DC.
133. **Kokios programos aprašo kalbos naudojamos programinio valdymo staklėse?**
134. ISO;
135. PAL;
136. FANUC;
137. SIEMENS.
138. **Kaip gali būti valdomos programinio valdymo staklės?**
139. Limbų pagalba;
140. Rankinio valdymo pulto pagalba;
141. Stacionaraus pulto judesių krypčių mygtukų pagalba;
142. Laikinos programos lango pagalba.
143. **Kam naudojamas nereikšminių nulių atmetimo veiksmas (angl. - zero suppression) dirbant su CNC staklėmis?**
144. Nulių skaičiui sumažinti matmens formate;
145. Matuoti matmenis be nulio prieš dešimtainį tašką;
146. Matyti matmenis be nulio po kablelio;
147. Naudojamas kai kiekvienam matmeniui reikalingi aštuoni skaitmenys.
148. **Ką reiškia kabliataškio simbolis programos adrese?**
149. Paprastai jis naudojamas ties adreso numeriu, kuris bus ignoruojamas;
150. Jis naudojamas praleisti programos blokus;
151. Jis naudojamas nurodyti ISO standarto programos numerį;
152. Jis naudojamas komentarams ir pranešimams prieš programą.
153. **Pagal ką grupuojami G-kodai?**
154. Pagal atliekamas jų funkcijas;
155. Pagal jų eilės numerį;
156. Remiantis jų seka;
157. Remiantis reikšminių skaitmenų skaičiumi.
158. **Kokiame pavidale CNC programa saugoma atminties kortoje ar standžiajame diske?**
159. Text editor;
160. MDI;
161. CAM;
162. MMI.
163. **Nuo kokio taško atskaičiuojamos Z vertės sudarant apdirbimo programą?**
164. Ruošinio nulinio taško 'W';
165. Staklių atskaitos taško "M";
166. Atskaitos taško "R";
167. Revolverinės galvutės atskaitos taško "T".
168. **Kokias neigiamas pasekmes sukels per didelis pjovimo greitis?**
169. Greitą įrankių nusidėvėjimą;
170. Ilgesnį ruošinio apdirbimo laiką;
171. Programos paruošimo laiką;
172. Sumažintą aušinimo skysčio padavimą į pjovimo zoną.
173. **Apdirbimo (standartiniai) ciklai naudojami ...**
174. Supaprastinti apdirbimo programą;
175. Sutrumpinti apdirbimo laiką;
176. Sumažinti staklių valdiklio atminties dydį.
177. **Kurį tašką sudarant programą operatorius gali keisti (pasirinkti) savarankiškai ?**
178. Ruošinio nulinį tašką "W";
179. Staklių nulinį tašką "M";
180. Atskaitos tašką "R".
181. **Kaip CNC programa gali būti perkelta į staklių valdiklį?**
182. Panaudojant atminties kortą;
183. Panaudojant USB jungtį;
184. Panaudojant CD diską.
185. **Kokių papildomų atsargumo priemonių reikia imtis kai CNC programa vykdoma pirmą kartą?**
186. Visi atsakymai yra teisingi;
187. Naudoti „angl. - Rapid Feed“, kad mašina būtų sulėtinta;
188. Naudoti vieno bloko režimą (angl. - Single block);
189. Stebėti staklių darbą būnant šalia rankinio ir avarinio išjungimo mygtukų.
190. **Paruošiamieji G-kodai skirstomi į …**
191. Modalinius ir vienkartinius;
192. Pastovius ir laikinus;
193. Aktyvius ir pasyvius.
194. **Modaliniai G-kodai reiškia, kad …**
195. Jie išlieka aktyvūs tol, kol jų nepakeičia kitas tos pačios grupės kodas;
196. Šie kodai galioja nuo programos pradžios iki programos pabaigos;
197. Šie kodai galioja tik užprogramuotoje eilutėje.

## 2 užduotis. ĮRENGINIŲ VALDYMO PROGRAMŲ SUDARYMO ŽINIŲ PASITIKRINIMO TESTAS.

1. **Kokie pagrindiniai funkciniai kodai naudojami programinio valdymo staklėse?**
2. G ir M;
3. A, B ir C;
4. X, Y ir Z;
5. S ir F;
6. Visi įvardinti.
7. **Ką nusako funkciniai kodai žymimi G ir M?**
8. Greitį ir kryptį;
9. Kryptį ir formą;
10. Vietą ir laiką;
11. Pradžią ir pabaigą.
12. **Ką nusako funkciniai kodai žymimi S ir F?**
13. Greitį ir kryptį;
14. Kryptį ir formą;
15. Greitį ir pastūmą;
16. Pradžią ir pabaigą.
17. **Ką nusako funkciniai kodai žymimi X, Y, Z?**
18. Greitį ir kryptį;
19. Kryptį ir formą;
20. Greitį ir pastūmą;
21. Padėtį erdvėje ir kryptį.
22. **Ką nusako funkciniai kodai žymimi A, B, C?**
23. Greitį ir kryptį;
24. Kryptį ir judesio formą;
25. Greitį ir pastūmą;
26. Padėtį erdvėje ir kryptį.
27. **Ką nusako funkcija G90/G91?**
28. Pradinę ar pabaigos poziciją;
29. Pastūmą mm/min ar mm/aps.;
30. Absoliutines ar prieaugio koordinates.
31. **Ką nusako funkcija G00/G01?**
32. Greitą ar darbinę pastumą;
33. Pastūmą mm/min ar mm/aps.;
34. Absoliutines ar prieaugio koordinates.
35. **Ką nusako funkcija G02/G03?**
36. Apskritiminį judesį;
37. Pradinę ar pabaigos poziciją;
38. Absoliutines ar prieaugio koordinates.
39. **Ką nusako funkcija G41/G42?**
40. Pastūmą mm/min ar mm/aps.;
41. Pradinę ar pabaigos poziciją;
42. Įrankio kompensaciją.
43. **Ką nusako funkcija G28?**
44. Grįžimą į programos pradžią;
45. Greitą grįžimą į pradinė padėtį;
46. Perėjimas į staklių koordinačių pradžią.
47. **Ką nusako funkcija M3/M4?**
48. Sukimąsi apie X ašį;
49. Sūklio sukimosi kryptį;
50. Sukimąsi apie Y ašį.
51. **Ką nusako funkcijos G81/G83/G84/G85?**
52. Veiksmo pakartojimą;
53. Stačiakampio apdirbimo kelią;
54. Plokštumos apdirbimo nuorodą;
55. Skylių apdirbimo nuorodą.
56. **Ką nusako funkcija G81?**
57. Plokštumos apdirbimo ciklą;
58. Centravimo ciklą;
59. Kontūro apdirbimo ciklą.
60. **Ką nusako funkcija G83?**
61. Gilios skylės apdirbimo ciklą;
62. Gilaus gręžimo ciklą;
63. Kontūro apdirbimo ciklą.
64. **Ką nusako funkcija G84?**
65. Centravimo ciklą;
66. Skylės gręžimo ciklą;
67. Skylės sriegimo ciklą.
68. **Ką nusako funkcija G85?**
69. Plėtimo ciklą;
70. Centravimo ciklą;
71. Kontūro apdirbimo ciklą.
72. **Kuriame iš pateiktų programos blokų užprogramuotas pastovus paviršinis pjovimo greitis?**
73. N040 M04 G96 S500;
74. N020 T0101;
75. N030 G50 X8.500 Z7.500 S3000;
76. N200 M05.
77. **Kuris G- kodas skirtas programuoti daugkartinio, rupiojo apdirbimo ciklą tekinime?**
78. G72;
79. G76;
80. G94;
81. G68.
82. **Kuriuo apdirbimo ciklu atliekamas skylės nuožulos formavimas 45 laipsnių kampu?**
83. Skylių gręžimo ciklu;
84. Gilių skylių apdirbimo ciklu;
85. Aptekinimo ciklu;
86. Ištekinimo ciklu.
87. **Koks skersmuo naudojamas atliekant veleno skaičiavimus sriegimo operacijai?**
88. Pagrindinis (vidutinis) sriegio skersmuo;
89. Praėjimo skersmuo;
90. Išorinis sriegio skersmuo;
91. Vidinis skylės sriegio skersmuo.
92. **Kuriuo G-kodu programuojamas įrankio apskritiminis judesys prieš laikrodžio rodyklę?**
93. G03;
94. G02;
95. G01;
96. G17.
97. **Programuojant sriegimo operaciją peilio pastūmos dydis visada lygus sriegio ...**
98. Žingsniui;
99. Sriegio gyliui;
100. Peilio įgilinimo gyliui;
101. Peilio atsitraukimo dydžiui.
102. **Kokią ašį rodo dešinės rankos taisyklės didysis pirštas?**
103. Z ašį;
104. Y ašį;
105. X ašį;
106. Z ašies neigiamą kryptį.
107. **Kada CNC tiesinės interpoliacijos G01 komanda neturėtų būti naudojama?**
108. Už darbo erdvės ribų;
109. Programoms, turinčioms daugiau kaip 27 sakinius (blokus);
110. Apdirbimo cikluose;
111. Kada įrankį reikia perstumti santykinai dideliu atstumu.
112. **CNC geroji praktika yra programuoti greitąją eigą vienu metu ...**
113. Vienoje ašyje;
114. Dviejose ašyse;
115. Trijose ašyse;
116. Keturiose ašyse.
117. **Kuris iš pateiktų sakinių programuoja apskritiminę interpoliaciją ir suklio sukimąsi prieš laikrodžio rodyklę?**
118. G17 G03 X\_Y\_I\_J\_F\_;
119. G17 G02 X\_Y\_R\_F\_;
120. G90 G01 X\_Y\_Z\_F\_;
121. G90 G01 X\_Y\_R\_F\_;.
122. **Ką reiškia CAD akronimas?**
123. Kompiuterinį automatizuotą valdymą;
124. Kompiuterizuotą braižymą;
125. Kompiuterinę stebėjimo sistemą.
126. **Ką reiškia CAM akronimas?**
127. Gamybos valdymo sistemą;
128. Gamybos monitoringo sistemą;
129. Kompiuterizuotą gamybos proceso kūrimą.
130. **Ką reiškia LAN akronimas?**
131. Gamybos valdymo sistemą;
132. Vietinis kompiuterių tinklas;
133. Bevielis ryšys.
134. **Ką reiškia IAN akronimas?**
135. Debesijos aplinkos tinklas;
136. Gamybos monitoringo sistemą;
137. Artimo nuotolio ryšys.
138. **Kokiais būdais galima programuoti kobotus ?**
139. Per pultą, kompiuterio sąsają, tiesioginiais rankos judesiais
140. Tik per valdymo pulta
141. Tik per kompiuterio sąsają
142. Tik tiesioginiais rankos judesiais.

1. **Kokiomis kalbomis galima programuoti kobotus ?**
2. Bet kuria pasirinkta kalba atitinkančia galimybes
3. Tik koboto gamintojo sukurta kalba
4. Tik G/M kodais
5. Tik grafine pulto sąsaja naudojant funkcinius-parametrinius blokus

1. **Kokiais būdais galima patikrinti kobotui sudarytą programą/judesių seką ?**
2. Įvairiais prieinamais būdais, jeigu leidžia roboto sąsaja
3. Tik pulto simuliacijos aplinkoje
4. Tik per kompiuterio sąsają/ekraną
5. Tik tiesioginiais rankos judesiais
6. Tik ROS/RPS programinėje aplinkoje

1. **Ar galima valdyti koboto veiksmus naudojant išorines priemones ?**
2. Taip: naudojant specializuotas ROS sistemas
3. Ne: kobotas naudoja tik vidinę sukurtą programą
4. Taip: bet tik dalį veiksmų - paleidimą ir sustojimą
5. Ne: kobotas nekontaktuoja su išoriniais įrenginiais

1. **Ką reiškia ROS akronimas robotikos aplinkoje ?**
2. Robotų valdymo sistema
3. Robotų saugos sistema
4. Robotų regos sistema

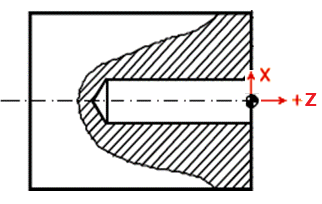
1. **Ką suteikia ROS sistema ?**
2. Robotų programavimą, valdymą ir simuliaciją-stebėjimą
3. Robotų saugos nustatymus, saugos priemonių prijungimą ir valdymą
4. Robotų regos priemonių prijungimą ir valdymą.

1. **Kaip galima naudoti ROS sistema ?**
2. Iš bet kurios darbo vietos prisijungus per tinklo jungtį
3. Tik koboto darbo vietoje
4. Tik specializuotoje koboto derinimo patalpoje ir prisijungus per specializuotą aptarnavimo jungtį

1. **Įvardinkite pavaizduotus paveikslėliuose programavimo būdus ?**

|  |  |
| --- | --- |
| 1 pav. Programavimas  Šaltinis: Dubinskas, E. (2021) | 2 pav. Programavimas  Šaltinis: Dubinskas, E. (2021) |
|  |  |
| 3 pav. Programavimas  Šaltinis: Dubinskas, E. (2021) | 4 pav. Programavimas  Šaltinis: Dubinskas, E. (2021) |
|  |  |

1. **Kuris kodas nustato detalės nulį „Set part zero“?**

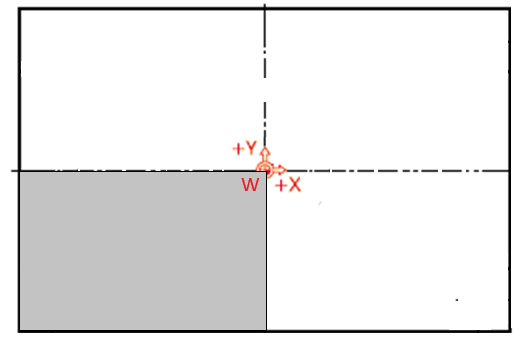


5 pav. Detalės nulis

Šaltinis: Dubinskas, E. (2021)

* + 1. G54;
    2. G00;
    3. G01;
    4. M00.

1. **Kokios bus X ir Y reikšmės pažymėtame ketvirtyje? Ruošinio nulinis taškas yra detalės centre.**

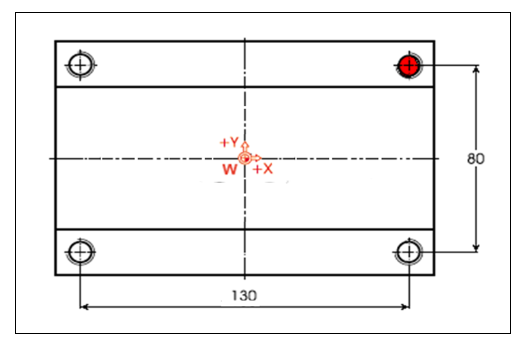


6 pav. X ir Y reikšmės

Šaltinis: Dubinskas, E. (2021)

* + 1. X ir Y neigiamos reikšmės;
    2. X neigiama, Y teigiama;
    3. X teigiama, Y neigiama;
    4. X ir Y teigiamos reikšmės.

1. **Kokios pažymėto taško** **X ir Y koordinatės? Absoliutinė matmenų sistema.**

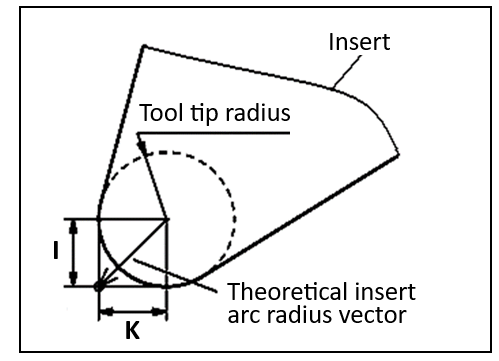


7 pav. X ir Y koordinatės

Šaltinis: Dubinskas, E. (2021)

* + 1. X65 Y40;
    2. X0 Y50;
    3. X50 Y0;
    4. X-50 Y0.

1. **Kokio turi būti programuojamos adresų I ir K reikšmės galinio tekinimo operacijai? Rombo formos plokštelės viršūnės spindulys R=0.4 mm.?**

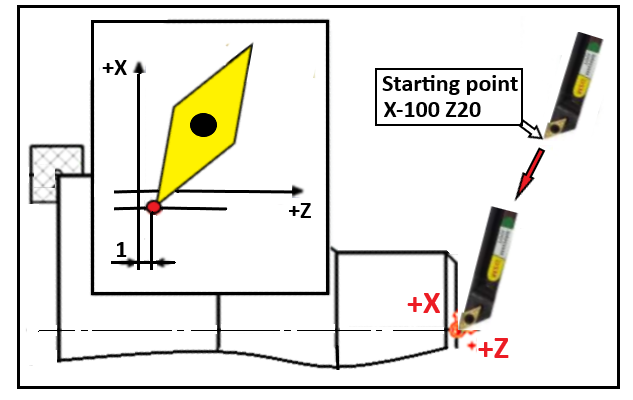


8 pav. Programuojamos reikšmės

Šaltinis: Dubinskas, E. (2021)

* + 1. I0.4 K0.4;
    2. I-0.4 K0.4;
    3. I0.4 K-0.4.

1. **Kokios peilio viršūnės vektoriaus priartinimo greitąja eiga su G00 prie ruošinio X ir Z koordinatės? Programuojama absoliutinėje matmenų sistemoje. Peilio pradžios taško koordinatės X100 Z20?**

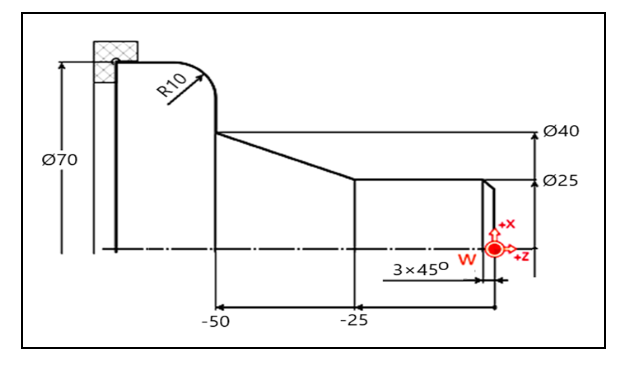


9 pav. Ruošinio X ir Z koordinatės

Šaltinis: Dubinskas, E. (2021)

* + 1. X-0.8 Z1;
    2. X0 Z0;
    3. X-0.4 Z1;
    4. X0 Z1.

1. **Kokios ruošinio nulinio taško X ir Y koordinatės?**

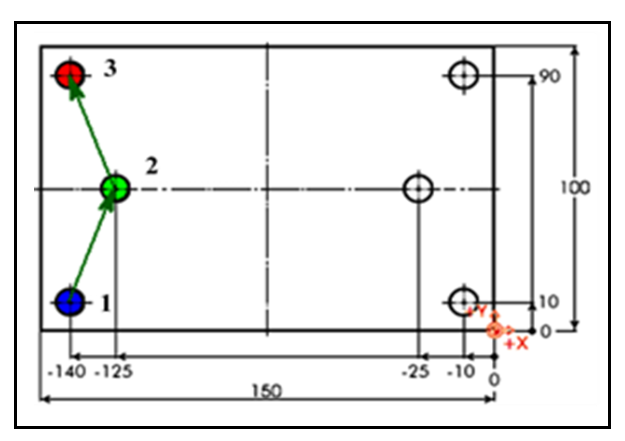


10 pav. X ir Y koordinatės

Šaltinis: Dubinskas, E. (2021)

* + 1. X0 Z0;
    2. Negalima nustatyti, nes nenurodyta matmenų sistema;
    3. Negalima nustatyti, nes nenurodytas įrankio keitimo taškas.

1. **Kokios skylių #1, #2 ir #3 X ir Y koordinatės absoliutinėje matmenų sistemoje? Skylės gręžiamos iš eilės.**

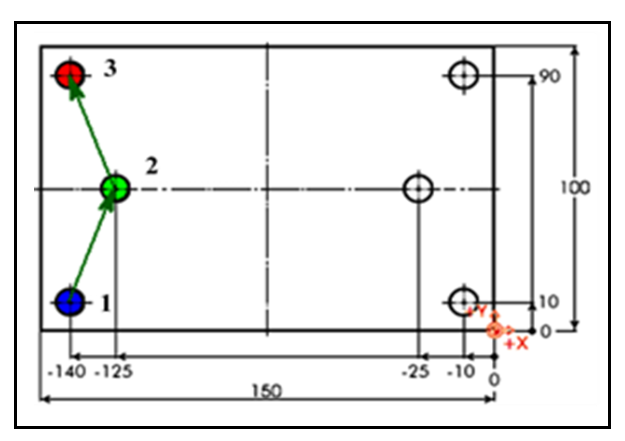


11 pav. Skylių #1, #2 ir #3 X ir Y koordinatės

Šaltinis: Dubinskas, E. (2021)

* + 1. #1) X-140 Y10; #2) X-125 Y50; #3) X-140 Y90;
    2. #1) X140 Y-10; #2) X125 Y-50; #3) X140 Y-90;
    3. #1) X140 Y10; #2) X-15 Y40; #3) X15 Y40.

1. **Kokios skylių #1,# 2 ir #3 X ir Y koordinatės santykinėje matmenų sistemoje? Skylės gręžiamos iš eilės.**

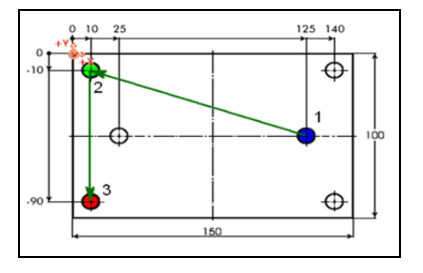


12 pav. Skylių #1, #2 ir #3 X ir Y koordinatės

Šaltinis: Dubinskas, E. (2021)

* + 1. #1) X-140 Y10; #2) X15 Y40; #3) X-15 Y40;
    2. #1) X-140 Y10; #2) X-125 Y50; #3) X-140 Y90;
    3. #1) X140 Y-10; #2) X125 Y-50; #3) X140 Y-90.

1. **Kokios skylių #1,# 2 ir #3 X ir Y koordinatės absoliutinėje matmenų sistemoje? Skylės gręžiamos iš eilės.**

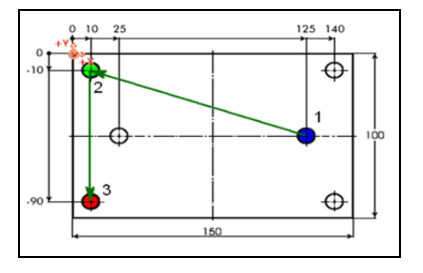


13 pav. Skylių #1, #2 ir #3 X ir Y koordinatės

Šaltinis: Dubinskas, E. (2021)

* + 1. #1) X125 Y-50; #2) X10 Y-10; #3) X10 Y-90;
    2. #1) X125 Y50; #2) X10 Y10; #3) X10 Y90;
    3. #1) X125 Y-10; #2) X-115 Y40; #3) X0 Y-80.

1. **Kokios skylių #1,# 2 ir #3 X ir Y koordinatės santykinėje matmenų sistemoje? Skylės gręžiamos iš eilės.**

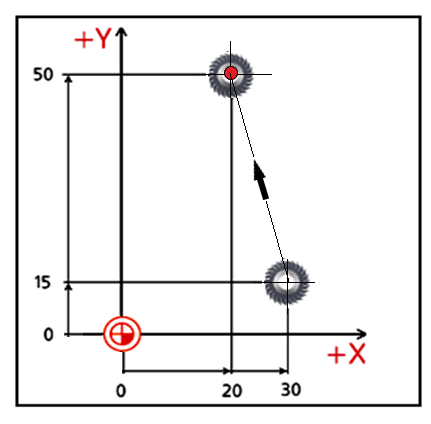


14 pav. Skylių #1,# 2 ir #3 X ir Y koordinatės

Šaltinis: Dubinskas, E. (2021)

* + 1. #1) X125 Y-10; #2) X-115 Y40; #3) X0 Y-80;
    2. #1) X125 Y-10; #2) X10 Y10; #3) X10 Y90;
    3. #1) X125 Y-10; #2) X10 Y-10; #3) X10 Y-90.

1. **Kokios frezos paskirties taško X ir Y koordinatės absoliutinėje matmenų sistemoje?**

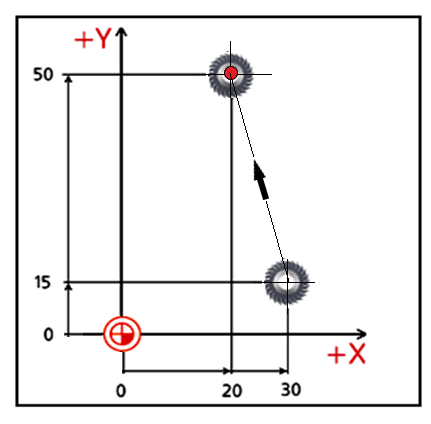


15 pav. X ir Y koordinatės

Šaltinis: Dubinskas, E. (2021)

* + 1. X20 Y50;
    2. X20 Y-50;
    3. X-10 Y40.

1. **Kokios frezos paskirties taško X ir Y koordinatės absoliutinėje matmenų sistemoje? Pradžios taško koordinatės X30 Y10.**

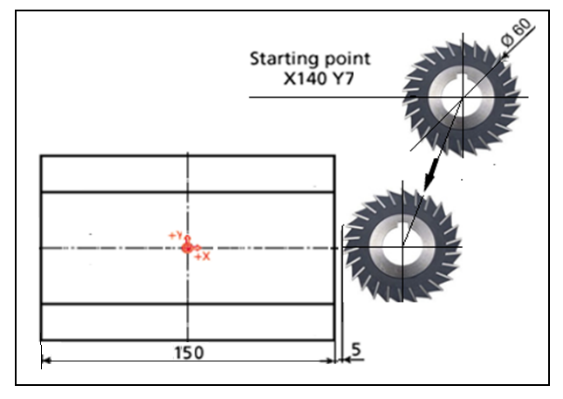


16 pav. X ir Y koordinatės

Šaltinis: Dubinskas, E. (2021)

* + 1. X-10 Y35;
    2. X-20 Y-50;
    3. X20 Y50.

1. **Kokios frezos paskirties taško X ir Y koordinatės absoliutinėje matmenų sistemoje? Frezos skersmuo 60 mm.**

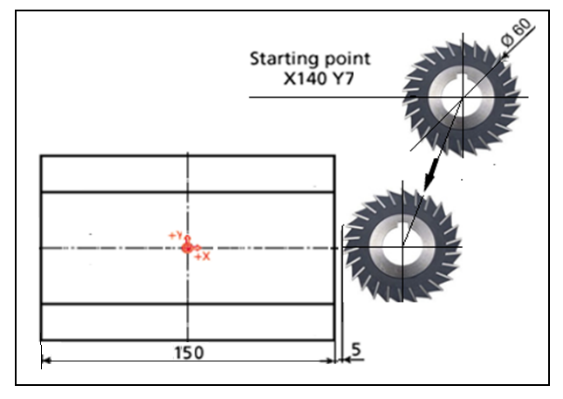


17 pav. X ir Y koordinatės

Šaltinis: Dubinskas, E. (2021)

* + 1. X110 Y0;
    2. X0 Y0;
    3. X80 Y0.

1. **Kokios frezos paskirties taško X ir Y koordinatės santykinėje matmenų sistemoje? Pradžios taško koordinatės X140.0 Y75.0 Z70.0. Frezos skersmuo 60 mm.**

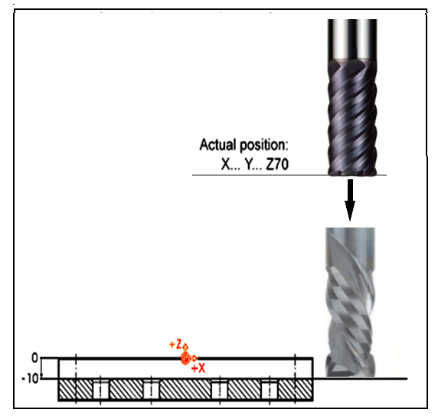


18 pav. X ir Y koordinatės

Šaltinis: Dubinskas, E. (2021)

* + 1. X-30 Y-75;
    2. X110 Y0;
    3. X80 Y0;
    4. Z-70.

1. **Kokia frezos paskirties taško Z koordinatė absoliutinėje matmenų sistemoje? Pradžios taško koordinatė Z70.**

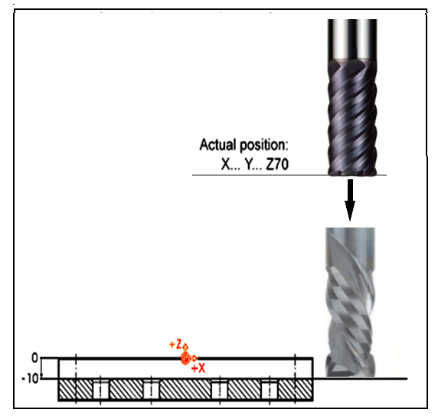


19 pav. Z koordinatė

Šaltinis: Dubinskas, E. (2021)

* + 1. Z-10;
    2. Z-80;
    3. Z0;
    4. Z-70.

1. **Kokia frezos paskirties taško Z koordinatė santykinėje matmenų sistemoje? Pradžios taško koordinatė Z70.**

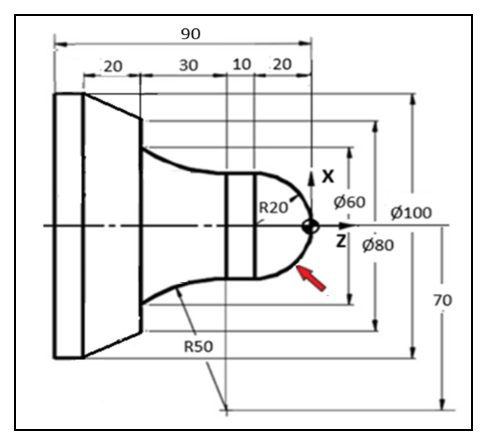


20 pav. Z koordinatė

Šaltinis: Dubinskas, E. (2021)

* + 1. Z-80;
    2. Z-70;
    3. Z0;
    4. Z-10.

1. **Absoliutinėje matmenų sistemoje iš kairės į dešinę programuojamas rodykle pažymėtas detalės elementas. Kuris adresas teisingas?**

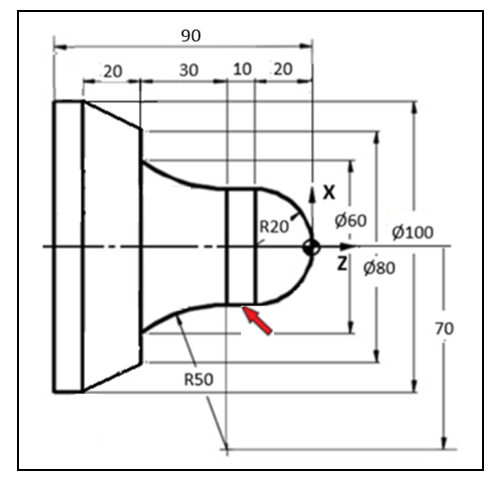


21 pav. Detalės elementas

Šaltinis: Dubinskas, E. (2021)

* + 1. X40 Z-20 I0 K-20;
    2. X40 Z-20 I20 K20;
    3. X40 Z20 I-20 K0.

1. **Absoliutinėje matmenų sistemoje iš kairės į dešinę programuojamas rodykle pažymėtas detalės elementas. Kuris adresas teisingas?**

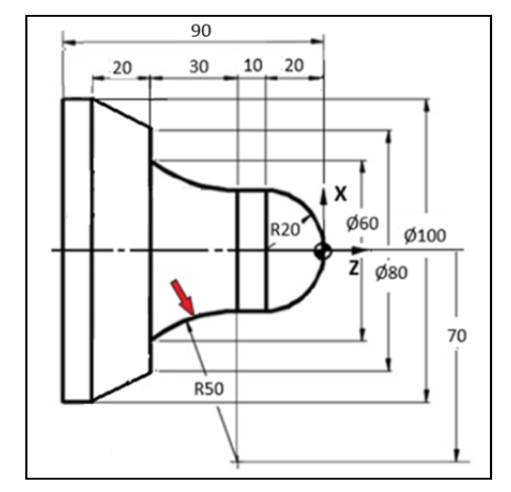


22 pav. Detalės elementas

Šaltinis: Dubinskas, E. (2021)

* + 1. X40 Z-30;
    2. X20 Z-10;
    3. X40 Z30.

1. **Absoliutinėmis koordinatėmis iš dešinės į kairę užprogramuotas lankas pažymėtas strėlyte. Kuris programos blokas yra teisingas?**

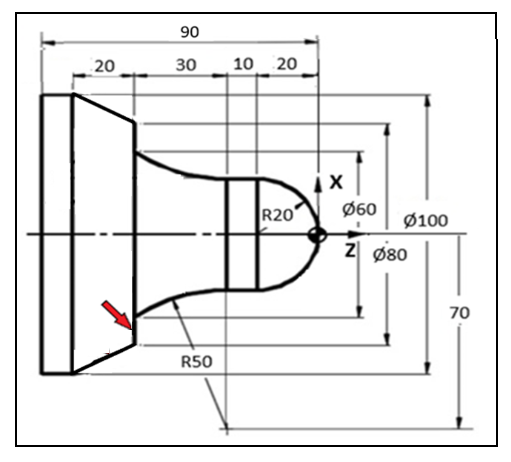


23 pav. Detalės elementas

Šaltinis: Dubinskas, E. (2021)

* + 1. X60 Z-60 I-50 K0;
    2. X60 Z-60 I-70 K0;
    3. X60 Z-30 I-70 K-30.

1. **Absoliutinėje matmenų sistemoje iš kairės į dešinę programuojamas rodykle pažymėtas detalės elementas. Kuris adresas teisingas?**

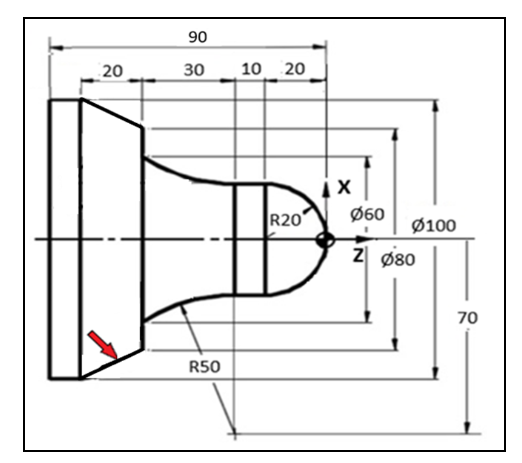


24 pav. Detalės elementas

Šaltinis: Dubinskas, E. (2021)

* + 1. X80 Z-60;
    2. X80 Z60;
    3. X40 Z-60.

1. **Absoliutinėje matmenų sistemoje iš kairės į dešinę programuojamas rodykle pažymėtas detalės elementas. Kuris adresas teisingas?**



25 pav. Detalės elementas

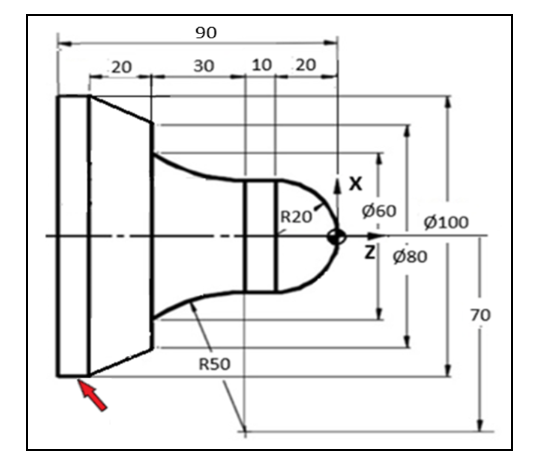
Šaltinis: Dubinskas, E. (2021)

* + 1. N10 X100 Z-80;
    2. N10 X100;

N11 Z-80;

* + 1. N10 X100 Z-20.

1. **Absoliutinėje matmenų sistemoje iš kairės į dešinę programuojamas rodykle pažymėtas detalės elementas. Kuris adresas teisingas?**



26 pav. Detalės elementas

Šaltinis: Dubinskas, E. (2021)

* + 1. X100 Z-90;
    2. X100 Z90;
    3. X-100 Z90.

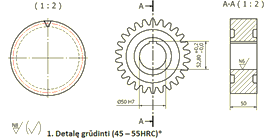
# Modulis „Įrenginio gamybos operacijų savarankiškas planavimas ir vykdymas“

*1 užduotis.* GAMYBOS TECHNOLOGIJA. ŽINIŲ PASITINRINIMO TESTAS.

1.1. Atsakykite į klausimus pateiktus lentelėje. Pasirinkite vieną teisingą atsakymą ir įrašykite jį į atsakymų stulpelį.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Eil. Nr.** | **Klausimas** | **Atsakymų variantai** | **Teisingas atsakymas** |
|  | Kas yra darbo technologija? | 1. Darbo technologija tai numatyta detalės ar gaminio gamybos operacijų eiliškumo medis. 2. Tai operacijų sąrašas. 3. Tai mechaninių apdirbimo sąrašas. |  |
|  | Koks technologinis procesas nėra paveldimas? | 1. Terminis apdirbimas 2. Šlifavimas 3. Kokybės analizavimas |  |
|  | Po kokio terminio apdirbimo rekomenduotina apdirbti metalą mechaniškai? | 1. Atleidimo 2. Grūdinimo 3. Kaitinimo |  |
|  | Kokios operacijos yra technologiškai paveldimos? | 1. Tik mechaninio apdirbimo. 2. Visos operacijos kurios mechaniškai, termiškai ar chemiškai pakeičia detalę ar gaminį. 3. Tik operacijos pakeičiančios detalės formą. |  |
|  | Kokia operacija turėtų būti atlikta paskutinė? | 1. Terminis apdirbimas 2. Šlifavimas 3. Dažymas |  |

1.2. Išvardinkite technologines operacijas, atsižvelgiant į technologinį paveldimumą.



1 pav. Krumpliaratis.

Šaltinis: Dundulis, J. (2021)

.............................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................

*2 užduotis.* GAMYBOS TECHNOLOGIJŲ TOBULINIMAS

2.1. Atsakykite į klausimus pateiktus lentelėje. Pasirinkite vieną teisingą atsakymą ir įrašykite jį į atsakymų stulpelį.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Eil. Nr.** | **Klausimas** | **Atsakymų variantai** | **Teisingas atsakymas** |
|  | Kaip galima paspartinti rankinį užvartų nuėmimą? | A. Užvartas nuimti iškarto su CNC staklėmis.  B. Užvartas nuimti su dilde  C. Užvartas nuimti su kampiniu šlifuokliu |  |
| 2 pav. Užvartų nuėmėjas.  Šaltinis: *Gitana.* Prieiga per internetą: <https://www.gitana.lt/18061-large_default/uzvartu-nuemejas-ruko-e100.jpg> | | | |
|  | Kuris įrankis ar įrankiai yra našiausias sriegio gamyboje. | A.    3 pav. Įrankis  Šaltinis: *Gitana.* Prieiga per internetą: <https://www.gitana.lt/25297/kairinis-rankinis-sriegiklis-ruko-m-din-352-hss.jpg>  B.    4 pav. Įrankis  Šaltinis: *Gitana.* Prieiga per internetą: <https://www.gitana.lt/3560/hss-e-masininis-sriegiklis-kiauryminems-skylems-guhring.jpg>  C.    5 pav.Įrankis  Šaltinis: *Sufra.* Prieiga per internetą: <https://www.sufra.lt/images/uploader/ma/masininis-sriegiklis-akluom-skylem-1.png> |  |
|  | Kurį įrankį naudosime, norint gauti geriausią paviršiaus šiurkštumą frezuojant maža anglį plieną? | A.    6 pav. Įrankis.  Šaltinis: *China end mill.* Prieiga per internetą: <https://www.china-end-mill.com/uploadfiles/116.213.41.84/webid382/source/201507/HRC55%20carbide%20square%20end%20mills%20(TiCN-MP%20coating)_6880.jpg>  B.    7 pav. Įrankis  Šaltinis: *Milotools.* Prieiga per internetą: <https://www.milotools.co.uk/images/products/125mm-emp13-series-90-degree-indexable-face-mill-for-angx15-inserts-zccct.jpg>  C.    8 pav. Įrankis.  Šaltinis: *Little mashine shop.* Prieiga per internetą: <https://littlemachineshop.com/images/products/480/4663.480.jpg> |  |
|  | Kokią frezą derėtų naudoti, norint didžiausią kiekį medžiagos nuimti per trumpiausią laiko tarpą? | A.    9 pav. Įrankis  Šaltinis: *Utensilpava.* Prieiga per internetą: <http://www.utensilpava.com/content/images/thumbs/0003928_super-finishing-end-mill-long-serie-coated_300.png>  B.    10 pav. Įrankis  Šaltinis: *Carbide tools.* Prieiga per internetą: <https://carbidetools.nz/wp-content/uploads/2017/10/2flute-alu-rapid.png>  C.    11 pav. Įrankis  Šaltinis: *MSC direct.* Prieiga per internetą: <https://cdn.mscdirect.com/global/images/ProductImages/4553487-23.jpg> |  |
|  | Prie kokių staklių yra naudojamas šis įrenginys ir kokia jo paskirtis? | A. Prie frezavimo staklių ir naudojama kaip vamzdžių/strypų automatinam padavimui  B. Prie tekinimo staklių ir naudojama kaip jau pagamintų detalių gaudyklei  C. Prie tekinimo staklių ir naudojama automatiniam vamzdžių/strypų padavimui į stakles |  |
| 12 pav. Įrenginys.  Šaltinis: *HAAS CNC.* Prieiga per internetą: <https://www.haascnc.com/content/dam/haascnc/machines/bar-feeder/assets/Barfeed.png/jcr:content/renditions/original.original/image.png> | | | |

*3 užduotis.* PAVIENIAI PROGRAMINIO VALDYMO ĮRENGINIAI

3.1. Paveikslėlyje parodytos CNC gręžimo staklės. Nurodykite, kokie ruošiniai turi būti naudojami dirbant su tokiomis staklėmis ir paaiškinkite kodėl.



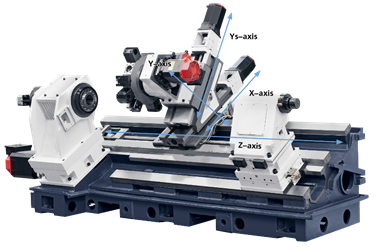
13 pav. CNC gręžimo staklės

Šaltinis: *Ritm industry.* Prieiga per internetą: <http://ritmindustry.com/upload/items/41/41241.jpg>

..............................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................

*4 užduotis.* DAUGIAFUNKCINIAI PROGRAMINIO VALDYMO ĮRENGINIAI

4.1. Paveikslėlyje parodytos tekinimo staklės su Y ašimi ir su aktyviais įrankiais. Aprašykite šių staklių galimybes ir nurodykite keletą detalių, kurias galima padaryti su šiomis staklėmis.



14 pav. Daugiafunkcinės CNC tekinimo staklės

Šaltinis: *Hwacheon Asia.* Prieiga per internetą: <https://hwacheonasia.com/wp-content/uploads/2019/04/HI-TECH-450_02.png>

..............................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................

*5 užduotis.* PAPILDOMOS ĮRANGOS TIPAI IR KLASIFIKACIJA

5.1. Užpildykite lentelę įrašydami prietaiso pavadinimą ir jo paskirtį.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Eil. Nr.** | **Prietaisas** | **Prietaiso pavadinimas** | **Prietaiso paskirtis** |
|  | 15 pav. Prietaisas  Šaltinis: *Cromwell.* Prieiga per internetą: <https://static-content.cromwell.co.uk/images/262_262/g/jeeps/475/ind4755010k.jpg> |  |  |
|  | 16 pav. Prietaisas  Šaltinis: *Yimg.* Prieiga per internetą:<https://sep.yimg.com/ay/yhst-46537691064911/vdi-1-b1-rh-40mm-sh-cnc-lathe-tool-holder-21-4025-14.gif> |  |  |
|  | 17 pav. Prietaisas  Šaltinis: *HAAS CNC.* Prieiga per internetą: <https://www.haascnc.com/content/dam/haascnc/productivity/workholding/lts-1/LTS-1.jpg/jcr:content/renditions/cq5dam.web.1280.1280.jpeg> |  |  |
|  | 18 pav. Prietaisas  Šaltinis: *MS tools.* Prieiga per internetą: <https://www.mstools.eu/media/catalog/product/cache/2/image/9df78eab33525d08d6e5fb8d27136e95/b/h/bhv.gif> |  |  |
|  | 19 pav. Prietaisas  Šaltinis: *Amazon.* Prieiga per internetą: <https://images-na.ssl-images-amazon.com/images/I/71gmWvHG7lL._SL1500_.jpg> |  |  |

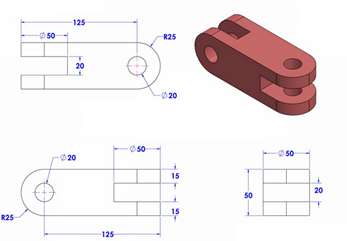
*6 užduotis.* PAPILDOMOS ĮRANGOS PRITAIKYMAS GAMYBOJE

6.1. Lentelėje pateikti įrankio laikiklių paveikslėliai. Nurodykite jų privalumus ir trūkumus.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Eil. Nr.** | **Įrankio laikiklis** | **Privalumai** | **Trūkumai** |
|  | 20 pav. Įrankio laikiklis  Šaltinis: *MS tools.* Prieiga per internetą:  <https://www.mstools.lt/405-04-10-63.html> |  |  |
|  | 21 pav. Įrankio laikiklis  Šaltinis: *MS tools.* Prieiga per internetą:  <https://www.mstools.lt/401-02-20-50.html> |  |  |
|  | 22 pav. Įrankio laikiklis  Šaltinis: *MS tools.* Prieiga per internetą: <https://www.mstools.lt/g132-40x16.html> |  |  |

*7 užduotis.* GAMYBOS OPERACIJŲ VYKDYMO EIGA

7.1. Nurodykite šios detalės gamybos operacijų eiliškumą.



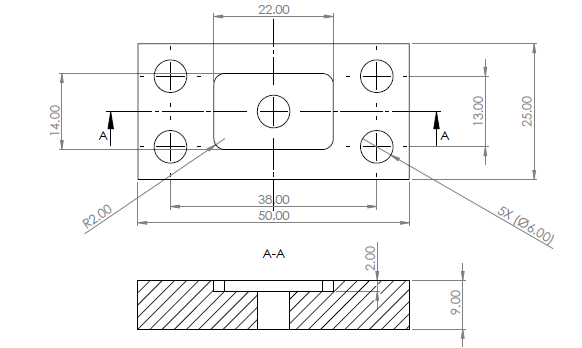
23 pav. Detalė

Šaltinis: Dundulis, J. (2021)

..............................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................

*8 užduotis.* ŽEMESNĖS KVALIFIKACIJOS DARBUOTOJŲ INSTRUKTAVIMAS

8.1. Nurodykite paveikslėlyje pavaizduotos detalės gamybos proceso operacijas ir juose naudojamus įrankius.



24 pav. Detalė

Šaltinis: Dundulis, J. (2021)

...................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................

*9 užduotis.* METALINIŲ DETALIŲ BRĖŽINIAI IR ESKIZAI

9.1. Atsakykite į klausimus pateiktus lentelėje. Pasirinkite vieną teisingą atsakymą ir įrašykite jį į atsakymų stulpelį.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Eil. Nr.** | **Klausimas** | **Atsakymų variantai** | **Teisingas atsakymas** |
|  | Kokie tarpai yra paliekami nuo lapo krašto iki brėžinio rėmelio? | A. Nuo kairio krašto 30 nuo dešinio krašto 15 nuo viršutinio krašto 15 ir nuo apačios 15.  B. Nuo kairio krašto 20 nuo dešinio krašto 10 nuo viršutinio krašto 10 ir nuo apačios 10.  C. Nuo kairio krašto 10 nuo dešinio krašto 10 nuo viršutinio krašto 10 ir nuo apačios 10. |  |
|  | Kas žymima plonąja brūkšnine taškine su dviem taškiukais linija? | A. Ašinė linija.  B. Lenkimo linija.  C. Simetriškumo linija. |  |
|  | Ką parodo brūkšniuotas kontūras?    25 pav. Kontūras  Šaltinis: Dundulis, J. (2021) | A. Įterptinį kirtinį.  B. Įterptinį pjūvį.  C. Įterptinę projekciją. |  |
|  | Ką reiškia simbolis S?    26 pav. Simbolis  Šaltinis: Dundulis, J. (2021) | A. Parodo suapvalinimo paviršiaus šiurkštumą.  B. Parodo suapvalinimo toleranciją.  C. Parodo, kad tai yra sferinis paviršius. |  |
|  | Koks yra kampas tarp skylių pažymėtame paveiksliuke?    27 pav. Kampas  Šaltinis: Dundulis, J. (2021) | A. 90°  B. 60°  C. 30° |  |
|  | Kodėl šių detalių pjūvio brūkšniavimas skiriasi?    28 pav. Brūkšniavimas  Šaltinis: Dundulis, J. (2021) | A. Nes taip lengviau atskirti detales.  B. Nes jos yra pagamintos iš skirtingų medžiagų.  C. Toks žymėjimas negalimas. |  |
|  | Kada yra naudojamos aksonometrinės projekcijos gamyboje? | A. Kiekvienas brėžinys privalo turėti šią projekciją.  B. Suteikti vaizdumo brėžinyje.  C. Brėžiniuose aksonometrinės projekcijos nenaudojamos. |  |
|  | Kokiam brėžiniui reikalinga specifikacija? | A. Technologiniam brėžiniui.  B. Darbo brėžiniui.  C. Surinkimo brėžiniui. |  |
|  | Ką parodo šis žymėjimas detalėje?    29 pav. Žymėjimas  Šaltinis: Dundulis, J. (2021) | A. Metrinį sriegį.  B. Colinį sriegį.  C. ANSI toleranciją. |  |
|  | Kodėl viena detalės pusė yra be matmenų?    30 pav. Detalė  Šaltinis: Dundulis, J. (2021) | A. Nes detalė yra standartinė.  B. Nes detalė yra asimetriška.  C. Nes detalė yra simetriška. |  |

*10 užduotis.* TOLERANCIJOS IR FORMŲ NUOKRYPIAI

10.1. Atsakykite į klausimus pateiktus lentelėje. Pasirinkite vieną teisingą atsakymą ir įrašykite jį į atsakymų stulpelį.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Eil. Nr.** | **Klausimas** | **Atsakymų variantai** | **Teisingas atsakymas** |
|  | Ką parodo šis žymėjimas?    31 pav. Žymėjimas  Šaltinis: Dundulis, J. (2021) | A. Formos tolerancija.  B. Tiesiškumo tolerancija.  C. Radialinio mušimo tolerancija. |  |
|  | Kas vaizduojama šiuo simboliu?    32 pav. Simbolis  Šaltinis: Dundulis, J. (2021) | A. Paviršiaus šiurkštumo klasę.  B. Tolerancijos bazė.  C. Tolerancijos klasę. |  |
|  | Kokia tolerancija žymima šiuo simboliu?    33 pav. Simbolis  Šaltinis: Dundulis, J. (2021) | A. Cilindriškumo.  B. Ašių sutapimo.  C. Pasirinkto profilio. |  |
|  | Kokia tolerancija žymima šiuo simboliu?    34 pav. Simbolis  Šaltinis: Dundulis, J. (2021) | A. Cilindriškumo.  B. Ašių sutapimo.  C. Pasirinkto profilio. |  |
|  | Ką reiškia H12 žymėjimas?    35 pav. Žymėjimas  Šaltinis: Dundulis, J. (2021) | A. Velenėlių skaičių.  B. Velenėlių paviršiaus šiurkštumą.  C. Velenėlio toleranciją. |  |

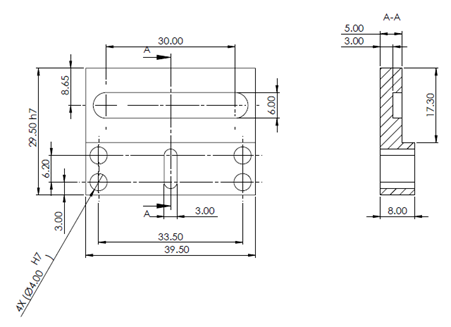
*11 užduotis.* MATAVIMO ĮRANKIAI

11.1. Lentelėje pateikti matavimo įrankių paveikslėliai. Parašykite lentelėje matavimo įrankių pavadinimus.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Eil. Nr.** | **Įrankio paveikslėlis** | **Įrankio pavadinimas** |
|  | 36 pav. Įrankis  Šaltinis: *Wikipedia.* Prieiga per internetą: <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/9/94/Messschieber.jpg/250px-Messschieber.jpg> |  |
|  | 37 pav. Įrankis  Šaltinis: *Hog media.* Prieiga per internetą: <https://hog-media.com/images/max600x600/?pathAndFilename=/6577/Image_1200x1200/im1200_b418713_200.jpg> |  |
|  | 38 pav. Įrankis  Šaltinis: *Etest.* Prieiga per internetą: <http://www.etest.lt/testing/userfiles/2551/image/250px-Messschraube_01_KMJ%5B1%5D.jpg> |  |
|  | 39 pav. Įrankis  Šaltinis: *AHL sell.* Prieiga per internetą: <https://www.ahlsell.se/external-assets/STEP_IB_BILD/JPEGlarge800_800/std.lang.all/96/75/24999675.jpg?preset=large> |  |
|  | 40 pav. Įrankis  Šaltinis: *Stokker.* Prieiga per internetą: <https://media.stokker.com/prod/l/233/105498233> |  |

*12 užduotis.* TECHNINIAI MATAVIMAI

12.1. Nurodykite, kokių matavimo prietaisų reikia, kad galėtumėme išmatuoti šią detalę.



41 pav. Detalė

Šaltinis: Dundulis, J. (2021)

....................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................

*13 užduotis.* BROKUOTŲ DETALIŲ NUSTATYMAS

13.1. Įvardinkite kriterijus kurie nusako, kad detalė yra brokuota.

....................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................

*14 užduotis.* SKAITMENIZUOTAS GAMYBOS STEBĖJIMAS

14.1. Įvardinkite, kas atliekama su skaitmenizuotos gamybos stebėjimo programomis.

...........................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................

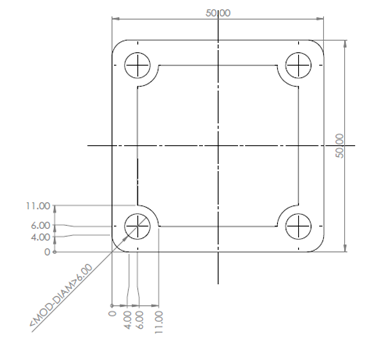
*15 užduotis.* CAD PROGRAMOS

15.1. Atsakykite į klausimus pateiktus lentelėje apie „SolidWorks CAD“ programą. Pasirinkite vieną teisingą atsakymą ir įrašykite jį į atsakymų stulpelį.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Eil. Nr.** | **Klausimas** | **Atsakymų variantai** | **Teisingas atsakymas** |
|  | Norint sukurti geometrinį kūną iš „sketch“ reikia naudoti funkciją... | A. Extruded boss/base  B. Extruded cut  C. Insert surface |  |
|  | Norint sukurti naują surinkimo mazgą, reikia pasirinkti... | A. Part  B. Assembly  C. Drawing |  |
| 42 pav. Surinkimo mazgas  Šaltinis: Dundulis, J. (2021) | | | |
|  | Ar šis kontūras yra pilnai aprašytas? | A. Taip, nes yra visi matmenys.  B. Ne, nes linijos yra mėlynos.  C. Ne, nes trūksta matmenų. |  |
| 43 pav. Kontūras  Šaltinis: Dundulis, J. (2021) | | | |
|  | Kokią funkcija reikia naudoti norint sukurti nuožulą detalėje? | A. Fillet  B. Chamfer  C. Intersect |  |
| 44 pav. Funkcija  Šaltinis: Dundulis, J. (2021) | | | |
|  | Kokią funkcija reikia naudoti norint padaryti šią detalę? | A. Lofted Boss/Base  B. Revolved Boss/Base  C. Swept Boss/Base |  |
| 45 pav. Detalė  Šaltinis: Dundulis, J. (2021) | | | |
|  | Kodėl norint atkartoti skylę su „Linear patternt“ funcija kartojasi visas kontūras? | A. Nes skylė yra neparinkta.  B. Nes skyles atkartoti reikia su „Hole wizard“ funkcija.  C. Nes skylė nupiešta kartu su visu kontūru. |  |
| 46 pav. „Linear patternt“ funcija  Šaltinis: Dundulis, J. (2021) | | | |
|  | Kodėl neleidžia naudoti „Fillet“ funkcijos šioje plokštumoje? | A. Nes „Fillet“ funkcija neveikia plokštumoje  B. Nes nustatytas radiusas per mažas  C. Nes nustatytas radiusas per didelis |  |
| 47 pav. „Fillet“ funkcija  Šaltinis: Dundulis, J. (2021) | | | |
|  | Kada naudojama ši funkcija? | A. Norint sukurti geometrinį kūną  B. Norint žiūrėti statmenai pasirinktai plokštumai  C. Norint pradėti piešti su „Sketch“ funkcija |  |
| 48 pav. Funkcija  Šaltinis: Dundulis, J. (2021) | | | |
|  | Ką reikia pirmiausia padaryti norint atlikti veidrodinį pjūvį? | A. Paspausti „ Mirror feature“  B. Naudoti „Linear pattern“  C. Susikurti „Mid plane“ |  |
| 49 pav. Veidrodinis pjūvis  Šaltinis: Dundulis, J. (2021) | | | |
|  | Kas šią skylę pilnai pririša? | A. Ašinės linijos ir matmuo.  B. Ši skylė nėra pririšta, nes yra juodos spalvos.  C. Ši skylė nėra pririšta, nes trūksta matmenų. |  |
| 50 pav. Pririšimas  Šaltinis: Dundulis, J. (2021) | | | |
|  | Koks ryšys tarp linijų naudojamas paveikslėlyje? | A. Coincident  B. Perpendicular  C. Equal |  |
| 51 pav. Ryšys tarp linijų  Šaltinis: Dundulis, J. (2021) | | | |
|  | Koks ryšys tarp linijų naudojamas paveikslėlyje? | A. Parallel  B. Coincident  C. Collinear |  |
| 52 pav. Ryšys tarp linijų  Šaltinis: Dundulis, J. (2021) | | | |
|  | Koks ryšys tarp linijų naudojamas paveikslėlyje? | A. Equal  B. Perpendicular  C. Collinear |  |
| 53 pav. Ryšys tarp linijų  Šaltinis: Dundulis, J. (2021) | | | |
|  | Koks ryšys tarp linijų naudojamas paveikslėlyje? | A. Perpendicular  B. Equal  C. Collinear |  |
| 54 pav. Ryšys tarp linijų  Šaltinis: Dundulis, J. (2021) | | | |
|  | Koks ryšys tarp linijų naudojamas paveikslėlyje? | A. Parallel  B. Equal  C. Coincident |  |
| 55 pav. Ryšys tarp linijų  Šaltinis: Dundulis, J. (2021) | | | |

*16 užduotis.* CAM PROGRAMOS

16.1. Naudojantis „LazyCAM“ programa parašykite CNC graviravimo programą šiai detalei.



56 pav. Detalė

Šaltinis: Dundulis, J. (2021)

............................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................................

**PASIRENKAMIEJI MODULIAI**

**Modulis „Liejimo ir (ar) plastinio deformavimo proceso parinkimas ir vykdymas“**

*1 užduotis*. Lieti ir plastiškai deformuoti metalo gaminius. ŽINIŲ PASITIKRINIMO TESTAS.

1. KURIE ĮRENGINIAI NAUDOJAMI METALINIŲ DETALIŲ LIEJIMO PROCESUOSE?

|  |  |
| --- | --- |
| a) | Presavimo mašinos |
| b) | Kratymo mašinos |
| c) | Smėliasrautės |
| d) | Vakuuminio formavimo mašinos |
| e) | a ir b atsakymai |
| f) | a, b, c, d atsakymai |

2. KAS YRA „K“ FAKTORIUS LAKŠTINIO METALO GAMYBOJE?

|  |  |
| --- | --- |
| a) | Neutrali ašies padėtis (metalo linija), kurioje lakštas nėra nei suspaustas ar ištemptas |
| b) | Tai gamybos charakteristika |
| c) | Tai operatoriaus darbo sąlygų apibūdinimas |

3*.* KAM LYGUS RUOŠINIO SKERSMUO VALCUOJANT SRIEGĮ?

|  |  |
| --- | --- |
| a) | Lygus išoriniam sriegio skersmeniui |
| b) | Lygus vidiniam sriegio skersmeniui |
| c) | Lygus vidutiniam sriegio skersmeniui |
| d) | Truputį didesnis negu išoriniam skersmeniui |

4*.* KAIP GAMINAMI LENKTI VAMZDŽIAI?

|  |  |
| --- | --- |
| a) | Traukimu |
| b) | Sukimu |
| c) | Ekstruzija |
| d) | Ridinimu |

5. KUR IŠSTUMIAMAS METALO PERTEKLIUS IŠ KALIMO FORMOS PASKUTINIO PLAKTO SMŪGIO METU?

|  |  |
| --- | --- |
| a) | Į lataką |
| b) | Į formos dalių skyrimo plokštumą |
| c) | Į kalimo formos kišenes |

6. PUSIAU TRAPIAS MEDŽIAGAS GALIMA IŠSPAUSTI:

|  |  |
| --- | --- |
| a) | Smūgine ekstruzija |
| b) | Uždaros ertmės ekstruzija |
| c) | Hidrostatine ekstruzija |
| d) | Atgalinė ekstruzija |

7*.* PAILGĖJIMO KOEFICIENTAS LIEJANT LUITĄ YRA 1,22. MAŽIAUSIAS PRAĖJIMŲ SKAIČIUS, REIKALINGAS RUOŠINIUI 250×250 MM PAGAMINTI IŠ 750×750 MM LUITO

|  |  |
| --- | --- |
| a) | 8 |
| b) | 9 |
| c) | 10 |
| d) | 17 |

8.ATKAITINTA VARINĖ VIELA IŠ 25 mm SKERSMENS IŠTRAUKTA Į 5 mm SKERSMENS VIELĄ. VIDUTINIS TAKUMO ĮTEMPIS ŠIOJE OPERACIJOJE, JEI MEDŽIAGOS TAKUMO KREIVĖ σ = 315 ∈ 0.54 MPa

|  |  |
| --- | --- |
| a) | 592 |
| b) | 458 |
| c) | 342 |

9. APIBŪDINKITE LIEJIMO PROCESĄ

|  |  |
| --- | --- |
| a) | Liejimas yra toks gamybos būdas, kai į specialiai pagamintą liejimo formą pripilama skysto metalo |
| b) | Liejimas yra toks gamybos būdas, kai specialioje liejimo formoje išlydomas metalas |
| c) | Liejimas yra toks gamybos būdas, kai iš specialiai pagamintos liejimo formos skystas metalas išpilamas į pagamintą modelį |

10. KOKIOS MEDŽIAGOS DAŽNIAUSIAI LIEJAMOS SMĖLIO FORMOSE?

|  |  |
| --- | --- |
| a) | Ketaus ir plieno liejiniai |
| b) | Plastikai |
| c) | Kompozitai |

11. IŠ KELIŲ DALIŲ GAMINAMAS NESUDĖTINGOS FORMOS GAMINIO MODELIS?

|  |  |
| --- | --- |
| a) | Nesudėtingo liejinio modelis gaminamas iš vienos dalies |
| b) | Nesudėtingo liejinio modelis gaminamas iš dviejų dalių |
| c) | Liejinio modelio pagaminimas nepriklauso nuo gaminio sudėtingumo |

12. KAS NURODOMA LIEJINIO BRĖŽINYJE?

|  |  |
| --- | --- |
| a) | Modelio ir formos skyros plokštuma |
| b) | Mechaninio apdirbimo užlaidos |
| c) | Liejimo nuolydžiai, suapvalinimai, skylės ir įdubos |
| d) | Liečių sistema ir prielajos |
| e) | Kiti reikalavimai, kuriuos turi atitikti liejinys (liejinio tikslumas, šiurkštumas ir kt.) |
| f) | Visi išvardinti reikalavimai |

13. KUR IŠEINA SUSIDARIUSIOS DUJOS IR GARAI LIEJIMO FORMOS PILDYMO METU?

|  |  |
| --- | --- |
| a) | Pro orui laidų formavimo mišinį |
| b) | Per ortakius |
| c) | Per prielajas |
| d) | Visi atsakymai teisingi |

14. KAS VADINAMA LIEČIŲ SISTEMA?

|  |  |
| --- | --- |
| a) | Kanalai, kuriais išlydytas metalas patenka į formos ertmę |
| b) | Kanalai, kuriais išlydytas metalas patenka į aplinką |
| c) | Abu atsakymai teisingi |

15. KAS SUDARO LIEČIŲ SISTEMĄ?

|  |  |
| --- | --- |
| a) | Piltuvas, vertikalus kanalas ir tiektuvas |
| b) | Piltuvas, šlakų rinktuvas ir tiektuvas |
| c) | Visos dalys sudaro liečių sistemą |

16. KOKIE NAUDOJAMI FORMAVIMO MIŠINIO SUTANKINIMO BŪDAI?

|  |  |
| --- | --- |
| a) | Kratymas |
| b) | Presavimas |
| c) | Vakuuminis |
| d) | Impulsinis |
| e) | Visi sutankinimo būdai |

17. KAS SUDARO FORMAVIMO MIŠINĮ?

|  |  |
| --- | --- |
| a) | Smėlis ir rišamoji medžiaga – skystas molis |
| b) | Skystas molis ir vanduo |
| c) | Smėlis ir vanduo |

18. IŠ KOKIŲ MEDŽIAGŲ DAROMAS GURGUČIŲ MIŠINYS?

|  |  |
| --- | --- |
| a) | Iš kvarcinio smėlio, naudoto mišinio ir įvairių jungiamųjų medžiagų |
| b) | Iš molio ir įvairių jungiamųjų medžiagų: |
| c) | Abu atsakymai teisingi |

19. KOKIA PAGRINDINĖ GURGUČIŲ PASKIRTIS?

|  |  |
| --- | --- |
| a) | Sudaryti liejinyje kiaurymę |
| b) | Formavimo procesui palengvinti |
| c) | Modelių konstrukcijoms supaprastinti |
| d) | Visi atsakymai teisingi |

20. MAŠININIS FORMAVIMAS NAUDOJAMAS ....

|  |  |
| --- | --- |
| a) | Serijinėje ir masinėje gamyboje |
| b) | Vienetinėje gamyboje |

21. MAŠININIO FORMAVIMO FORMOSE GAUNAMI ... LIEJINIAI

|  |  |
| --- | --- |
| a) | Tikslesni |
| b) | Glotnesnio paviršiaus |
| c) | Abu atsakymai teisingi |

22. KOKIOS OPERACIJOS MECHANIZUOTOS FORMAVIMO MAŠINOSE?

|  |  |
| --- | --- |
| a) | Formadėžės pripildymas, |
| b) | Formavimo mišinio sutankinimas |
| c) | Modelio išėmimas iš formos |
| d) | Visi atsakymai teisingi |

23. KAIP VALOMI LIEJINIAI?

|  |  |
| --- | --- |
| a) | Šratasraučiais įrenginiais |
| b) | Besisukančiuose būgnuose naudojant mažus metalo rutuliukus |
| c) | Metaliniais šepečiais |
| d) | Visi atsakymai teisingi |

24. KAS YRA KOKILĖ?

|  |  |
| --- | --- |
| a) | Kokilė yra daug kartų naudojama metalinė forma |
| b) | Liejimo forma sudaryta iš liejimo mišinio |
| c) | Išlydoma liejimo forma |

25. KOKIE KOKILINIO LIEJIMO PRIVALUMAI?

|  |  |
| --- | --- |
| a) | Padidėja liejimo proceso efektyvumas |
| b) | Padidėja darbo našumas, sumažėja liejinių savikaina |
| c) | Pagerėja liejinių kokybė |
| d) | Nereikalingos formavimo medžiagos |
| e) | Visi atsakymai teisingi |

26. KOKIE LIEJIMO Į KEVALINES FORMAS PRIVALUMAI?

|  |  |
| --- | --- |
| a) | Visi atsakymai teisingi |
| b) | Liejiniai nepridega, jų švarus paviršius, tikslūs matmenys |
| c) | Kevalinės formos ir gurgučiai netrukdo liejiniams trauktis, nes jų stipris liejinių kietėjimo metu sumažėja |
| d) | Liejiniuose nėra nemetalinių intarpų, nes kevalinės formos ir gurgučiai yra nebirūs ir nelūžūs; |
| e) | Liejimo procesą galima mechanizuoti ir automatizuoti*.* |

27. KOKIE GAMINIAI LIEJAMI PAGAL IŠLYDOMUOSIUS MODELIUS?

|  |  |
| --- | --- |
| a) | Skulptūros |
| b) | Juvelyriniai dirbiniai |
| c) | Dantų protezai |
| d) | Visi atsakymai teisingi |

28. KOKIE LIEJIMU SLEGIANT PRIVALUMAI?

|  |  |
| --- | --- |
| a) | Galima nulieti smulkius sudėtingos konfigūracijos liejinius, kurių negalima nulieti smėlio formose ir kokilėse |
| b) | Visi atsakymai teisingi |
| c) | Nereikia formavimo ir gurgučių mišinių |
| d) | Liejiniai būna tikslių matmenų ir glotnūs, jų beveik nereikia mechaniškai apdirbti |
| e) | Labai našus liejimo procesas |

29. KOKIE LIEJIMU SLEGIANT TRŪKUMAI?

|  |  |
| --- | --- |
| a) | Visi atsakymai teisingi |
| b) | Brangi įranga |
| c) | Sunku lieti detales su sudėtingomis ertmėmis |
| d) | Liejinių masyviose dalyse būna oro ar subėgimo porų, kurios sumažina liejinių stiprį |
| e) | Pablogina jų plastines charakteristikas |
| f) | Dėl presavimo formos nepaslankumo liejiniuose atsiranda įtempių |
| g) | Liejimas neekonomiškas mažų serijų gamyboje |

30. LIEJANT IŠCENTRINIU BŪDU Į FORMĄ SUPILTAS METALAS YRA VEIKIAMAS ...

|  |  |
| --- | --- |
| a | Išcentrinių jėgų |
| b | Gravitacijos jėgų |
| c | Abu atsakymai teisingi |

31. KOKIOS MEDŽIAGOS LIEJAMOS IŠCENTRINIU BŪDU?

|  |  |
| --- | --- |
| a) | Ketus ir plastikas |
| b) | Tik ketus |
| c) | Tik plastikas |

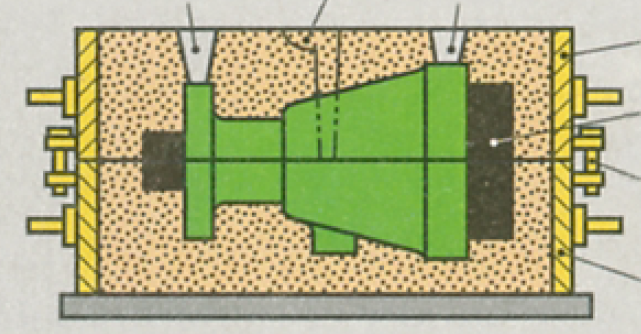
32. KURIE PRIVALUMAI BŪDINGI IŠCENTRINIAM LIEJIMUI?

|  |  |
| --- | --- |
| a) | Tuščiaviduriai liejiniai liejami be gurgučių |
| b) | Veikiant išcentrinėms jėgoms, geriau pripildomos formos |
| c) | Padidėja liejinių tankis |
| d) | Susmulkėja metalo struktūra |
| e) | Visi atsakymai teisingi |
| f) | Sumažėja skysto metalo nuostoliai |
| g) | Iš skirtingų lydinių galima lieti dvisluoksnius liejinius |

33. KURIE TRŪKUMAI BŪDINGI IŠCENTRINIAM LIEJIMUI?

|  |  |
| --- | --- |
| a) | Visi atsakymai teisingi |
| b) | Reikalingos specialios mašinos |
| c) | Formos turi būti labai tikslios, stiprios ir hermetiškos, gerai centruotos |
| d) | Norint gauti reikiamus liejinių laisvų paviršių matmenis, reikia dozuoti metalą. |

34. IŠVARDINKITE PAVAIZDUOTOS LIEJIMO ĮRANGOS ELEMENTUS:



1 pav. Liejimo įrangos schema

Šaltinis: Fischer, U. ir kt. (2001). Metalų mokslas I: Gamybos technologija. Vilnius, HOMO LIBER, 187 p.

35. APSKAIČIUOKITE LIEJAMOS DETALĖS AUŠIMO GREITĮ, KAI LIEJIMO TEMPERATŪRA 100°C, DETALĖS SKERSMUO 50 mm, ILGIS 80 mm, VIDINIS SKERSMUO 40 mm:

**tc = cc** **s2** ;

čia cc = 2…3 s/mm2 – koeficientas; s – liejamo komponento sienelės storis.

*2 užduotis.* Gaminti ruošinius, pusgaminius ir detales daugiafunkcinėmis programinio valdymo (CNC) staklėmis. ŽINIŲ PASITIKRINIMO TESTAS.

1. 10 cm AUKŠČIO IR 5 cm SKERSMENS PUODELIS TURI BŪTI PAGAMINTAS IŠ LAKŠTINIO 2 mm STORIO METALO. KOKS BŪTINŲ EIGŲ SKAIČIUS?

|  |  |
| --- | --- |
| a) | 1 |
| b) | 2 |
| c) | 3 |
| d) | 4 |

2. KOKIE YRA PAGRINDINIAI KARŠTO ŠTAMPAVIMO TRŪKUMAI?

|  |  |
| --- | --- |
| a) | Karštai dirbant aukštoje temperatūroje, ant metalo paviršiaus greitai oksiduojasi arba susidaro oksido plėvelė, dėl ko pablogėja paviršiaus kokybė ir metalo nuostoliai. |
| b) | Dėl anglies praradimo nuo apdirbamo plieno paviršiaus sluoksnis praranda savo tvirtumą. |
| c) | Dėl šio paviršiaus sluoksnio susilpnėjimo gali atsirasti nuovargio plyšys |
| d) | Negalima pasiekti griežtos matmens tolerancijos. |
| e) | Karštas presavimas reiškia dideles išlaidas dėl didelių įrankių sąnaudų |
| f) | Visi atsakymai teisingi |

3*.* KURIAME VARIANTE PAVAIZDUOTAS KALTAS GAMINYS?

|  |  |
| --- | --- |
| a) |  |
| b) |  |

4. KĄ REIŠKIA GILUSIS ŠTAMPAVIMAS?

|  |  |
| --- | --- |
| a) | Tai yra puodelio formos dalių gamyba iš lakštinio metalo ruošinių, kai taurės gylis yra didesnis nei taurės skersmuo |
| b) | Tai yra puodelio formos dalių gamyba iš lakštinio metalo ruošinių, kai taurės gylis yra didesnis nei 5 taurės skersmenys |
| c) | Tai yra puodelio formos dalių gamyba iš lakštinio metalo ruošinių, kai taurės gylis yra didesnis nei 10 taurės skersmenų |

5*.* SIEKIANT IŠVENGTI VIDINIO KONTŪRO SUSIRAUKŠLĖJIMO IR ĮTRŪKIO IŠORINIAME KONTŪRE, LENKIMO SPINDULYS TURI BŪTI

|  |  |
| --- | --- |
| a) | *r* ≥ 0*,*5*H* |
| b) | *r=*5*H* |
| c) | *r* < 0*,*5*H* |

6*.* APIBŪDINKITE SKYLIŲ PRAMUŠIMO OPERACIJĄ

|  |  |
| --- | --- |
| a) | Tai skylių formavimo operacija lakštuose pramušikliais |
| b) | Tai skylių formavimo operacija lakštuose štampais |
| c) | Abu atsakymai teisingi |

7. KOKS YRA MAŽIAUSIAS SKYLĖS / ANGOS ATSTUMAS NUO KRAŠTO?

|  |  |
| --- | --- |
| a) | 3×H (lapo storis) + R (vidinis lenkimo spindulys) |
| b) | 5×H (lapo storis) + R (vidinis lenkimo spindulys) |
| c) | 6×H (lapo storis) + R (vidinis lenkimo spindulys) |
| d) | Ridinimu |

8. KOKS YRA MAŽIAUSIAS METALINIO LAKŠTO LANKSTO FLANŠO ILGIS?

|  |  |
| --- | --- |
| a) | Mažiausias flanšo ilgis turėtų būti 4 kartus didesnis už lakšto storį ir vidinį spindulį |
| b) | Mažiausias flanšo ilgis turėtų būti 10 kartų didesnis už lakšto storį ir vidinį spindulį |
| c) | Mažiausias flanšo ilgis turėtų būti 2 kartus didesnis už lakšto storį ir vidinį spindulį |

9. KIRPIMAS TAI ...

|  |  |
| --- | --- |
| a) | Metalo apdirbimo procesas be drožlės susiformavimo |
| b) | Ruošinio dalių atskyrimas įvairiais kirstukais |
| c) | Abu atsakymai teisingi |

10. LENKIMAS TAI ...

|  |  |
| --- | --- |
| a) | Ruošinio kampų formavimas |
| b) | Naujo kontūro sudarymas. |
| c) | Abu atsakymai teisingi |

11. SUSODINIMAS TAI ...

|  |  |
| --- | --- |
| a) | Ruošinio skerspjūvio didinimas, mažinant aukštį arba jo dalį. |
| b) | Ruošinio aukščio arba jo dalies didinimas mažinant jo skerspjūvį |
| c) | Abu atsakymai teisingi |

12. IŠTĘSIMAS TAI ...

|  |  |
| --- | --- |
| a) | Ruošinio ar jo dalies ilginimas mažinant skerspjūvį |
| b) | Tuščiavidurio ruošinio ilginimas ploninant jo sienelę |
| c) | Didinami išoriniai ir vidiniai žiedo skersmenys ploninant sienelę |
| d) | Visi atsakymai teisingi |

13. KALIMO PROCESAS TAI ...

|  |  |
| --- | --- |
| a) | Įkaitinto metalo apdirbimas spaudimu, smūgiuojant hidraulinio preso pentimis |
| b) | Įkaitinto metalo apdirbimas spaudimu, smūgiuojant kalimo kūjo pentimis |
| c) | Abu atsakymai teisingi |

14. KOKS PAGRINDINIS KALIMO PRIVALUMAS?

|  |  |
| --- | --- |
| a) | Visi atsakymai teisingi |
| b) | Ištaisomi ir liejimo defektai. |
| c) | Stambių plieno luitų apdirbimas keičiant ne tik kaltinio forma |
| d) | Pagerėja struktūra ir mechaninės savybės |

15. KURIOS OPERACIJOS PRISKIRAMOS KALIMUI?

|  |  |
| --- | --- |
| a) | Ištęsimas ir susodinimas |
| b) | Skylių pramušimas ir kirtimas |
| c) | Lenkimas ir susukimas |
| d) | Štampavimas |
| e) | Visos operacijos priskiriamos kalimui |

16. KOKIE YRA KALIMO PROCESO TRŪKUMAI?

|  |  |
| --- | --- |
| a) | Negalima gaminti sudėtingų formų ruošinių |
| b) | Dažniausiai naudojamas dideliems ruošiniams kalti. |
| c) | Dėl štampų kainos procesas yra brangus. |
| d) | Visi atsakymai teisingi |

17. APDIRBIMAS SPAUDIMU TAI TECHNOLOGINIS PROCESAS KAI …

|  |  |
| --- | --- |
| a) | Detalės arba jų ruošiniai gaunami plastiškai deformuojant šaltus arba karštus metalus |
| b) | Detalės arba jų ruošiniai gaunami plastiškai deformuojant šaltus metalus |
| c) | Detalės arba jų ruošiniai gaunami plastiškai deformuojant karštus metalus |

18. KOKIOS METALŲ SAVYBĖS KEIČIASI ŠALTAI DEFORMUOJANT METALUS?

|  |  |
| --- | --- |
| a) | Fizikinės, cheminės ir mechaninės |
| b) | Mechaninės savybės |
| c) | Cheminės savybės |

19. APIBŪDINKITE VALCAVIMO PROCESĄ.

|  |  |
| --- | --- |
| a) | Tai ruošinio plastinis deformavimas tarp besisukančių valcų, siekiant sumažinti skerspjūvio plotą ir suteikti norimą formą |
| b) | Tai ruošinio plastinis deformavimas tarp besisukančių valcų, siekiant suteikti norimą formą |
| c) | Tai ruošinio plastinis deformavimas tarp besisukančių valcų, siekiant sumažinti skerspjūvio plotą |

20.*.* KURIE APDIRBIMO BŪDAI PRISKIRIAMI VALCAVIMUI?

|  |  |
| --- | --- |
| a) | Išilginis valcavimas |
| b) | Skersinis valcavimas |
| c) | Sraigtinis valcavimas |
| d) | Visi atsakymai teisingi |

21. KOKIE ĮRANKIAI NAUDOJAMI LAKŠTŲ VALCAVIMUI?

|  |  |
| --- | --- |
| a) | Cilindriniai valcai |
| b) | Ritininiai valcai |
| c) | Abu atsakymai teisingi |

22. PRESAVIMAS TAI …

|  |  |
| --- | --- |
| a) | Ruošinio, esančio uždaroje formos ertmėje išspaudimas pro matricos skylę veikiant puansonui |
| b) | Ruošinio išspaudimas į matricą veikiant puansonui |
| c) | Abu atsakymai teisingi |

23. TRAUKIMAS TAI ...

|  |  |
| --- | --- |
| a) | Tai valcuoto ruošinio pratraukimas (kalibravimas) pro mažesnio matmens skylę (filjerę) |
| b) | Tai presuoto ruošinio pratraukimas (kalibravimas) pro mažesnio matmens skylę (filjerę) |
| c) | Visi atsakymai teisingi |

24. TRAUKIMO BŪDU IŠ METALŲ GAMINAMI ŠIE GAMINIAI:

|  |  |
| --- | --- |
| a) | Viela |
| b) | Įvairios geometrinės formos plonasieniai vamzdeliai |
| c) | Besiūliai ir suvirinti vamzdžiai |
| d) | Visi atsakymai teisingi |

25. KOKIEMS METALAMS NETAIKOMAS TRAUKIMAS?

|  |  |
| --- | --- |
| a) | Įkaitintam arba turinčiam mažą takumo įtempį |
| b) | Mažaangliams plienams |
| c) | Angliniams plienams |

26. KOKIŲ PRIEMONIŲ IMAMASI NORINT SUMAŽINTI TRAUKIMO JĖGĄ, FILJERĖS DILIMĄ IR GAUTI AUKŠTĄ GAMINIŲ KOKYBĘ?

|  |  |
| --- | --- |
| a) | Prieš traukiant ruošiniai termiškai apdorojami |
| b) | Pašalinamos nuodegos |
| c) | Filjerės paviršių ir ruošinių sutepimas |
| d) | Visi atsakymai teisingi |

*3 užduotis.* Matuoti gaminamus liejinius ir apdirbamus lankstinius. ŽINIŲ PASITIKRINIMO TESTAS.

1. KOKIU MATAVIMO ĮRENGINIU GALIMA TIKSLIAI IŠMATUOTI DETALĘ, PAGAMINTĄ TŪRINIO ŠTAMPAVIMO METODU

|  |  |
| --- | --- |
| a) | Koordinatinėms matavimo mašinoms |
| b) | Slankmačiu su skaitmenine indikacija |
| c) | Negalima, nes detalė gali būti didelių gabaritų |

2. KOKIU MATAVIMO ĮRENGINIU GALIMA IŠMATUOTI GILIAS SKYLES PAGAMINTOJE DETALĖJE?

|  |  |
| --- | --- |
| a) | Slankmačiu su gilmačiu |
| b) | Koordinatinėmis matavimo mašinomis |
| c) | Gilmačiu su skaitmenine indikacija |
| d) | Visi atsakymai teisingi |

3. KOKIE PAVIRŠIAI LIETOSE DETALĖSE YRA PARENKAMI MATAVIMAMS

|  |  |
| --- | --- |
| a) | Atraminiai |
| b) | Baziniai |
| c) | Paviršiai, kurie bus apdirbami mechaniniu būdu |
| d) | Visi atsakymai teisingi |

4. KAIP NUSTATOMI LENKTŲ DETALIŲ (PVZ. LENKTŲ VAMZDŽIŲ) SPINDULIAI IR KAMPAI?

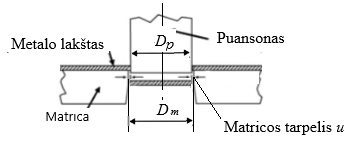
|  |  |
| --- | --- |
| a) | Netiesiogiai iš atliktų išmatavimų koordinatine matavimo mašina |
| b) | Kampamačiais |
| c) | Šablonais |

*4 užduotis.* PUANSONO IR MATRICOS MATMENŲ SKAIČIAVIMAS.

*Užduoties tikslas: Apskaičiuoti puansono ir matricos matmenis, jei reikia iškirsti 20 mm skersmens skylę 1 mm storio plieno lakšte*

*Užduotis: Apskaičiuokite puansono ir matricos matmenis kai:*

* Kertamos skylės skersmuo *d* = 20 mm;
* Lakšto storis *s* = 1 mm.



2 pav. Puansono ir matricos skersmens skaičiavimo schema

Šaltinis: Fischer, U. ir kt. (2012). *Mechanical and Metal Trades Handbook, 3ed edition.* Verlag Europa-Lehrmittel Nourney, Vollmer GmbH & C

*Užduoties detalizavimas:*

*Puansono skersmuo apskaičiuojamas iš formulės:*

*D=d+2*∙*u*;

*Matricos skersmuo:*

*D=d-2∙u.*

*Matricos tarpelis:*

*u =0,02∙s +0,01,*

*čia d – skylės skersmuo, mm; s – lakšto storis, mm*

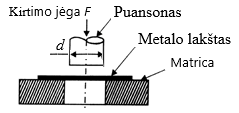
*ATSAKYMAS: Puansonui: Dp =……… mm, matricai Dm =…….. mm*

*5 užduotis:* KIRTIMO JĖGOS, KIRPIMO STIPRIO IR KIRPIMO DARBO SKAIČIAVIMAS

*Užduoties tikslas: Apskaičiuoti lakšto, kurio storis 2 mm kirtimo jėgą, maksimalų kirpimo stiprį ir kirpimo darbą.*

*Užduotis: Pagal pateiktus pradinius duomenis apskaičiuoti* kirtimo jėgą, maksimalų kirpimo stiprį ir kirpimo darbą:

* *d* – puansono skersmuo; *d* =50 mm;
* *Rm max* – maksimalus tempimo stipris, *Rm* = 500 MPa
* *s –* metalo lakšto storis*, s*= 2 mm.



3 pav. Kirtimo jėgos skaičiavimo schema

Šaltinis: Fischer, U. ir kt. (2012). *Mechanical and Metal Trades Handbook, 3ed edition.* Verlag Europa-Lehrmittel Nourney, Vollmer GmbH & C

*Užduoties detalizavimas:*

*Kirtimo jėga apskaičiuojama iš formulės:*

*Maksimalus kirtimo stipris apskaičiuojamas iš formulės:*

*Kirtimo darbas apskaičiuojamas iš formulės:*

*ATSAKYMAS: τs max = \_\_\_\_\_ MPa,F = \_\_\_\_\_\_ N, W = \_\_\_\_\_\_\_ Nm*

*6 užduotis:* ŠTAMPO KOTO VIETOS NUSTATYMAS, KAI ŽINOMAS SUNKIO SVORIO CENTRAS

*Užduoties tikslas: Apskaičiuoti štampo koto vietą, kai žinomas sunkio svorio centras.*

*Užduotis: Pagal pateiktą štampo koto vietos nustatymo schemą (4 pav.) apskaičiuokite atstumą „x“ iki jėgų centro „s“. Išorine iškirtimo puansono riba yra parinkta kaip atskaitos briauna.*

* *Iškirtimo puansonas: C1=4×20mm =80 mm. a1 = 10 mm.*
* *Pramušimo puansonas: C2=x×10mm =31,4 mm. a2 = 31 mm.*



4 pav. Atstumo iki jėgų centro skaičiavimo schema

Šaltinis: Fischer, U. ir kt. (2012). *Mechanical and Metal Trades Handbook, 3ed edition.* Verlag Europa-Lehrmittel Nourney, Vollmer GmbH & C

*Užduoties detalizavimas:*

*Jėgų centro atstumas apskaičiuojamas is formulės:*

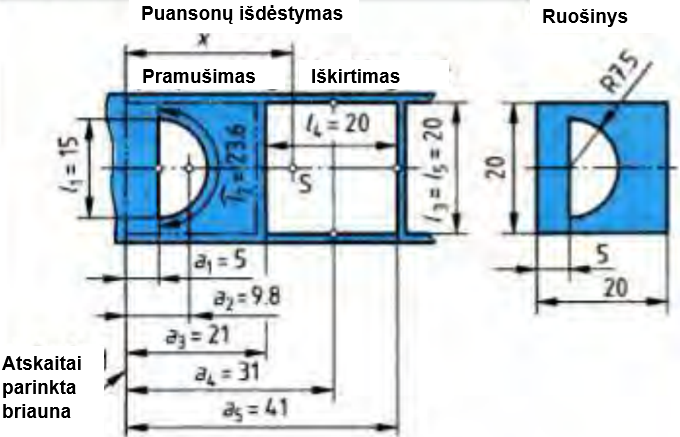
*ATSAKYMAS:*

*7 užduotis:* ŠTAMPO KOTO VIETOS NUSTATYMAS,KAI NEŽINOMAS SUNKIO SVORIO CENTRAS

*Užduoties tikslas: Apskaičiuoti štampo koto vietą, kai nežinomas sunkio svorio centras.*

*Užduotis: Pasinaudojant lentelėje pateiktais duomenimis ir remiantis štampo koto vietos skaičiavimo schema apskaičiuokite štampo koto vietą*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *n* | *ln* | *an* | *ln×an* |
| *1* | *15* | *5* | *75* |
| *2* | *23,6* | *9,8* | *231,28* |
| *3* | *20* | *21* | *420* |
| *4* | *2×20* | *31* | *1240* |
| *5* | *20* | *41* | *820* |
| *∑* | *118,6* | *-* | *2786,28* |



5 pav. Štampo koto vietos skaičiavimo schema: l1, l2, l3 – pjovimo briaunų ilgiai; a1, a2, a3 –atstumai nuo linijų centrų iki atskaitos linijos; x - atstumas nuo jėgų centro iki pasirinktos atskaitos briaunos; n - atskirų kirtimo briaunų skaičius

Šaltinis: Fischer, U. ir kt. (2012). *Mechanical and Metal Trades Handbook, 3ed edition.* Verlag Europa-Lehrmittel Nourney, Vollmer GmbH & C

*Užduoties detalizavimas:*

*Jėgų centro atstumas apskaičiuojamas is formulės:*

*Remiantis pateikta lentele jėgų centro atstumas apskaičiuojamas:*

*ATSAKYMAS:*

*8 užduotis:* MEDŽIAGOS IŠNAUDOJIMO KOEFICIENTO „*η*“ SKAIČIAVIMAS ŠTAMPUOJANT DETALĘ IŠ JUOSTOS

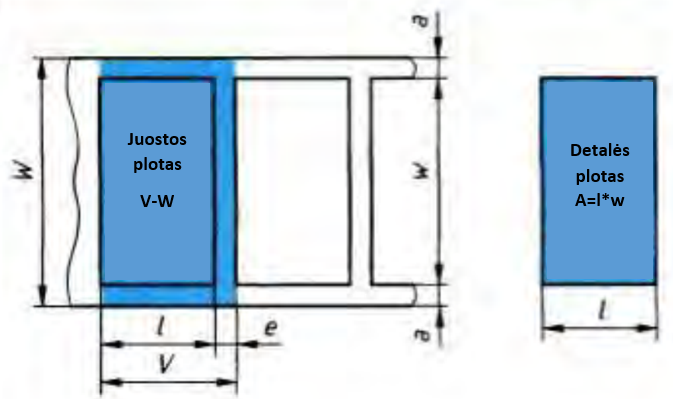
*Užduoties tikslas: Apskaičiuoti medžiagos išnaudojimo koeficientą „η“ štampuojant detales iš juostos*

*Užduotis: Pagal pateiktus duomenis apskaičiuokite medžiagos išnaudojimo koeficientą „η“ štampuojant detales iš juostos pasinaudojant lentelėje pateiktais duomenimis*

* *Detalės ilgis l =40 mm*
* *Detalės plotis =90 mm*
* *Briaunos plotis a =5 mm*
* *Tarpelio plotis e = 4 mm*
* *A – detalės plotas įskaitant skyles*
* *R =1 – eilių skaičius*

*Užduoties detalizavimas:*

*Medžiagos išnaudojimo koeficiento skaičiavimo schema pavaizduota 5 pav.*



6 pav. Medžiagos išnaudojimo koeficiento skaičiavimo schema

Šaltinis: Fischer, U. ir kt. (2012). *Mechanical and Metal Trades Handbook, 3ed edition.* Verlag Europa-Lehrmittel Nourney, Vollmer GmbH & C

*Juostos plotis apskaičiuojamas iš formulės:*

*Juostos pastūma apskaičiuojamas iš formulės:*

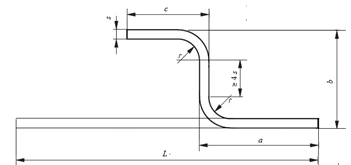
*Išnaudojimo koeficientas apskaičiuojamas:*

*ATSAKYMAS:* *η* = \_\_\_\_\_ .

*9 užduotis:* JUOSTOS MATMENŲ SKAIČIAVIMAS, KAI LENKIMO KAMPAS 90o

*Užduoties tikslas: apskaičiuoti juostos matmenis, kai lenkimo kampas 90o*

*Užduotis: Remiantis 7 pav. pateikta schema apskaičiuokite juostos matmenis, kai lenkimo kampas 90o*



7 pav. Lakšto matmenų skaičiavimo schema

Šaltinis: Fischer, U. ir kt. (2012). *Mechanical and Metal Trades Handbook, 3ed edition.* Verlag Europa-Lehrmittel Nourney, Vollmer GmbH & C

*Užduoties detalizavimas:*

*L – išklotinės ilgis; a, b, c – lenkimo ilgiai; s – lakšto storis; r – lenkimo spindulys; n – lenkimų skaičius; v – lenkimo užlaida.*

*a = 25 mm, b=20 mm, c = 15 mm; s = 1 mm; r =2,5 mm; n = 2; v =2,4 mm.*

*Išklotinės ilgis*

*Apskaičiuotas išklotinės ilgis turi būti suapvalintas iki sveiko skaičiaus.*

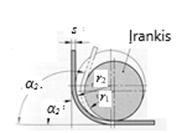
*ATSAKYMAS*: *L*= \_\_\_\_\_\_ mm

*10 užduotis*: LAKŠTOSPYRUOKLIAVIMO SKAIČIAVIMAS LENKIANT

*Užduoties tikslas: apskaičiuoti juostos spyruokliavimo kampą lenkiant 1 mm storio lakštą.*

*Užduotis: Pagal pradinius duomenis ir remiantis 8 pav. pateikta schema apskaičiuokite reikiamą įrankio spindulį, jeigu lenkimo kampas po spyruokliavimo turi būti lygus 55o*:

* *r2 = 5 mm - lenkimo spindulys ruošinyje;*
* *α2 =55o -lenkimo kampas po spyruokliavimo;*
* *s = 1 mm - lakšto storis;*
* *kR = 0,86– spyruokliavimo koeficientas (medžiaga plienas DC-04);*



8 pav. Spyruokliavimo skaičiavimo lenkiant schema: *α1 -* lenkimo kampas prieš spyruokliavimą (nustatytas įrankio); *α2 -* lenkimo kampas po spyruokliavimo (gaminyje); *r*1 – įrankio spindulys; *r*2 – lenkimo spindulys ruošinyje; *kR* – spyruokliavimo koeficientas; *s* – lakšto storis

Šaltinis: Fischer, U. ir kt. (2012). *Mechanical and Metal Trades Handbook, 3ed edition.* Verlag Europa-Lehrmittel Nourney, Vollmer GmbH & C

*Užduoties detalizavimas:*

*Įrankio spindulys r1 apskaičiuojamas:*

*Lenkimo spindulys prieš spyruokliavimą apskaičiuojamas:*

*ATSAKYMAS: = \_\_\_\_\_\_ mm, =\_\_\_\_\_o*

*11 užduotis:* LAKŠTO MATMENŲ SKAIČIAVIMAS KAI DETALĖ TURI KELIS SKIRTINGUS LENKIMO KAMPUS

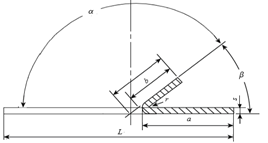
*Užduoties tikslas: apskaičiuoti lakšto matmenis kai detalė turi kelis skirtingus lenkimo kampus*

*Užduotis: Pagal pradinius duomenis ir remiantis 9 pav. pateikta schema apskaičiuokite reikiamą įrankio spindulį, kai lenkimo kampas turi būti :*

1. *β=*300.
2. *β=*1200.

*Užduoties detalizavimas:*

* *L – išklotinės ilgis;*
* *a, b - lenkimo ilgiai: a = 40 mm, b = 30 mm;*
* *n – lenkimų skaičius n=2;*
* *v - lenkimo užlaida;*
* *s - lakšto storis s = 1,5 mm;*
* *r - lenkimo spindulys ruošinyje r = 5 mm;*
* *k – korekcijos koeficientas.*



9 pav. Lakšto matmenų skaičiavimas kai detalė turi kelis skirtingus lenkimo kampus

Šaltinis: Fischer, U. ir kt. (2012). *Mechanical and Metal Trades Handbook, 3ed edition.* Verlag Europa-Lehrmittel Nourney, Vollmer GmbH & C

*Išklotinės ilgis L skaičiuojamas:*

*Korekcijos koeficientas k*

*Lenkimo užlaida v1, kai β=0 o - apskaičiuojama:*

*Lenkimo užlaida v2, kai 900 <β≤ apskaičiuojama:*

*ATSAKYMAS: ir*

*12 užduotis*: LAKŠTO SKERSMENS SKAIČIAVIMAS GILIUOJU IŠTEMPIMU FORMUOJAMAM PUODELIUI

*Užduoties tikslas: Apskaičiuoti koks reikalingas lakšto skersmuo giliuoju ištempimu formuojant puodelį*

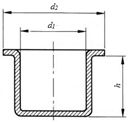
*Užduotis: Pagal pateiktus pradinius duomenis apskaičiuoti koks reikalingas lakšto skersmuo dviem atvejais (10 pav.):*

1. *Be jungės dalies d2;*
2. *Su jungės dalimi d2.*

*Pradiniai duomenys:*

* *d1 – vidinis puodelio skersmuo, d1 = 40 mm*
* *d2 – bortelio skersmuo, d2 = 50 mm*
* *h – puodelio aukštis h=50 mm;*

*Puodelio štampavimo schema pavaizduota 8 pav.*



10 pav. Puodelio štampavimo schema

Šaltinis: Fischer, U. ir kt. (2012). *Mechanical and Metal Trades Handbook, 3ed edition.* Verlag Europa-Lehrmittel Nourney, Vollmer GmbH & C

*Užduoties detalizavimas:*

*Lakšto skersmuo D1 be jungės (bortelio) dalies* *d*2 *skaičiuojamas*:

*Su junge (su borteliu) d2 lakšto skersmuo D2:*

*ATSAKYMAI*: ir

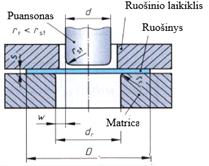
*13 užduotis*: FORMAVIMO TARPO IR SPINDULIO MATRICOJE IR PUANSONE SKAIČIAVIMAS

*Užduoties tikslas: apskaičiuoti formavimo tarpą ir spindulį matricoje ir puansone*

*Užduotis: pasinaudojant pateiktais duomenimis apskaičiuoti formavimo tarpą ir spindulį matricoje ir puansone (11 pav.)*

*Pradiniai duomenys:*

* *s* – lakšto storis; *s*=2 mm
* *k* – medžiagos faktorius: aliuminiui *k*=0,02
* *D –* lakšto skersmuo; D=60 mm
* *d –* puansono skersmuo; d=30 mm
* *dr –* tempimo žiedo skersmuo, *dr* = 50 mm



11 pav. Formavimo tarpo ir spindulio matricoje ir puansone skaičiavimo schema

Šaltinis: Fischer, U. ir kt. (2012). *Mechanical and Metal Trades Handbook, 3ed edition.* Verlag Europa-Lehrmittel Nourney, Vollmer GmbH & C

*Užduoties detalizavimas:*

*Formavimo tarpas w skaičiuojamas:*

*Tempimo žiedo spindulys rt skaičiuojamas:*

*Puansono spindulys rp skaičiuojamas:*

*ATSAKYMAI:* *w*= \_\_\_\_\_\_\_\_\_ mm, *rt =* \_\_\_\_\_\_\_\_\_mm; *rp =* .\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_mm.

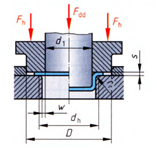
*14 užduotis*: LAKŠTO NUTRAUKIMO, GILIOJO IŠTEMPIMO IR LAKŠTO PRISPAUDIMO JĖGŲ SKAIČIAVIMAS

*Užduoties tikslas: apskaičiuoti lakšto nutraukimo, giliojo ištempimo ir lakšto prispaudimo jėgas*

*Užduotis: pasinaudojant pateiktais duomenimis apskaičiuokite lakšto nutraukimo, giliojo ištempimo ir lakšto prispaudimo jėgas (12 pav.)*

*Pradiniai duomenys:*

* *Ft –* nutraukimo jėga*;*
* *Fg –* giliojo ištempimo jėga;
* *Fh –* lakšto prispaudimo jėga;
* *dh –* lakšto prispaudimo jėgos veikimo skersmuo;
* *d*1 *–* puansono skersmuo; *d*1=150 mm
* *s* – lakšto storis; *s* =1,5 mm
* *Rm* – tempimo stipris, *Rm* = 400 MPa
* *β –* ištempimo santykis; *β = 1,5*
* *βmax* – maksimalus galimasištempimo santykis; *βmax = 1,9*
* *D –* lakšto skersmuo; D=200 mm
* *p –* lakšto laikymo slėgis;plienui *p* = 2,50 MPa
* *k* – medžiagos faktorius; plienui *k*=0,07.
* *rf* – formavimo žiedo spindulys; *rf* = 5 mm
* *w* – formavimo tarpas;



12 pav. Plieno lakšto nutraukimo, giliojo ištempimo ir lakšto prispaudimo jėgų skaičiavimo schema

Šaltinis: Fischer, U. ir kt. (2012). *Mechanical and Metal Trades Handbook, 3ed edition.* Verlag Europa-Lehrmittel Nourney, Vollmer GmbH & C

*Užduoties detalizavimas:*

*Formavimo tarpas w apskaičiuojamas:*

*Lakšto prispaudimo jėgos veikimo skersmuo apskaičiuojamas:*

*Nutraukimo jėga apskaičiuojama:*

*Giliojo ištempimo jėga apskaičiuojama:*

*Lakšto prispaudimo jėga apskaičiuojama:*

*ATSAKYMAI: Ft* = .\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ N, *Fg* = . \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ N, *Fh* = \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ N.

**Modulis „Nemechaninio gamybos proceso parinkimas ir vykdymas“**

*1. užduotis.* PJAUTI RUOŠINIUS IR DETALES METALO NEMECHANINIO APDIRBIMO ĮRENGINIAIS. TESTO KLAUSIMAI

1. KOKIAS MEDŽIAGAS GALIMA PJAUTI PJOVIMO VANDENS SROVE MAŠINA?

a) Medžiagas, kurios nebijo drėgmės

b) Nemetalines medžiagas

c) Tik lakštines medžiagas

d) Metalines medžiagas

2. AR GALIMA PJAUTI MEDŽIAGAS KAMPU Į PJOVIMO PLOKŠTUMĄ PJOVIMO VANDENS SROVE MAŠINA?

a) Negalima

b) Galima, jeigu pjovimo galvutė gali būti pasukama reikiamu kampu

3. KOKIAS MEDŽIAGAS GALIMA PJAUTI PJOVIMO VANDENS SROVE MAŠINA BE ABRAZYVINIŲ PRIEDŲ?

a) Nemetalines medžiagas ir minkštus metalus

b) Tik nemetalines medžiagas

c) Tik plastikus

d) Tik minkštus metalus

4. KOKIŲ DARBO SAUGOS PRIEMONIŲ REIKIA IMTIS DIRBANT SU PJOVIMO VANDENS SROVE MAŠINA?

a) Būtina dėvėti apsauginius akinius

b) Dirbti su pirštinėmis

c) Dėvėti galvos apdangalą (kepurę, skarelę ar pan.)

d) Dirbti su vandeniui nepralaidžiu apsiaustu.

5. NUO KO PRIKLAUSO PJAUTŲ PAVIRŠIŲ ŠIURKŠTUMAS PJAUNANT ABRAZYVINE VANDENS SROVE?

a) Nuo pjovimo režimų

b) Nuo abrazyvinio grūdelio dydžio

c) Nuo medžiagos struktūros

d) Nuo pjovimo režimų ir abrazyvinio grūdelio dydžio

6. KOKIAS MEDŽIAGAS GALIMA PJAUTI LAZERINĖMIS STAKLĖMIS?

a) Visas medžiagas, kurios nebijo temperatūros poveikio

b) Tik metalus

c) Nemetalines medžiagas ir minkštus metalus

d) Tik nemetalines medžiagas

7 *.* KOKIAS MEDŽIAGAS GALIMA PJAUTI PLAZMINĖMIS IR DUJINĖMIS STAKLĖMIS?

a) Visas medžiagas, kurios nebijo temperatūros poveikio

b) Nemetalines medžiagas ir minkštus metalus

c) Tik metalus

d) Tik nemetalines medžiagas

*2 užduotis.* Optimizuoti medžiagų sąnaudas ir sekti medžiagų likučius. ŽINIŲ PASITIKRINIMO TESTAS.

1. KOKIOS PRIEMONĖS NAUDOJAMOS EKONOMIŠKAM DETALIŲ IŠDĖSTYMUI PJAUNANT STAKLĖSE SU VANDENS SROVE, LAZERIU AR PLAZMA?

a) CAD/CAM programinė įranga

b) Išdėstymo tvarką nustato operatorius

c) Pjaunama atsitiktine tvarka

2. KAIP TIKSLIAI IŠMATUOTI ATSTUMUS TARP SKYLIŲ IR KIAURYMIŲ DIDELIŲ MATMENŲ METALO LAKŠTE, IŠPJAUTŲ VANDENIU, LAZERIU AR PLAZMA PJOVIMO MAŠINOSE?

a) Koordinatinėmis matavimo mašinomis

b) Įstačius matavimo antgalį (jutiklį) į pjovimo galvutę pagal sudarytą matavimo programą

c) Rulete

d) Ilga liniuote

3. KAM NAUDOJAMI MIKROMETRAI?

a) Išmatuoti gręžimo gylį

b) Išmatuoti vidinius paviršius

c) Išmatuoti išorinius paviršius

d) Matuoti vidutinį skylės sriegio skersmenį

3 *užduotis* ATRINKTI IR RŪŠIUOTI IŠPJAUTAS DETALES. ŽINIŲ PASITIKRINIMO TESTAS.

1. KOKIA DAŽNIO SROVĖ YRA PAVOJINGIAUSIA ŽMOGAUS ORGANIZMUI?

a) Nuo 20 iki 1000 Hz

b) Daugiau kaip 1000 Hz

c) Nuo 5 iki 10 Hz

d) Mažiau kaip 20 Hz

2. KAS YRA ELEKTRIFIKUOTAS MECHANIZMAS?

a) Darbo priemonė, turinti elektros pavarą

b) Darbo priemonė, naudojanti elektros energiją

c) Darbo priemonė, turinti elektros grandinę

3. KURIS IŠ ODOS SUSIRGIMŲ BŪDINGAS METALO APDIRBIMO PRAMONEI?

a) Raginio sluoksnio sustorėjimas

b) Poodinių kraujagyslių išsiplėtimas

c) Toksinė degeneracinė egzema

4. KAIP VEIKIA ODOS APSAUGOS PRIEMONĖS?

a) Suriša pavojingas medžiagas

b) Neleidžia pavojingoms medžiagoms pasiekti odos

c) Minkština rankų odą

5. KADA NEGALIMA NAUDOTI PIRŠTINIŲ RANKOMS APSAUGOTI?

a) Kai yra sugriebimo, užkibimo pavojus

b) Visada galima naudoti pirštines

c) Niekada negalima naudoti pirštinių

6. KAIP NAUDOTOJAS GALI SUŽINOTI NUO KOKIO PAVOJAUS GALI APSAUGOTI PIRŠTINĖS?

a) Iš piktogramos skirtos naudotojui

b) Iš techninių reglamentų

c) Iš gaminio išvaizdos

7. KOKS LEISTINAS TRUKŠMO LYGIS GAMYBINĖJE PATALPOJE?

a) Triukšmo lygį nustato įmonės darbo saugos inžinierius

b) Leistinoji ribinė reikšmė 100 dBa

c) Ribinė kasdienio veikimo triukšmo reikšmė 87 dBA

8. KAIP TRIUKŠMAS DARBO APLINKOJE GALI PAKENKTI SVEIKATAI?

a) Triukšmas nesukelia žalos sveikatai

b) Gali sukelti profesinį kurtumą, kitus sveikatos sutrikimus

c) Gali pakenkti tik pastovus triukšmas

9. KURIUO IŠ PAMINĖTŲ ATVEJŲ KELIANT KROVINIUS RANKOMIS KYLA RIZIKA PAŽEISTI STUBURĄ?

a) Keliamas krovinys sunkus, laikomas toli nuo keliančiojo liemens

b) Krovinys supakuotas, pažymėtas ženklais

c) Keliamas nešvarus, suteptas dažais krovinys

10. KOKS MAKSIMALUS LEISTINAS SVORIS KELIANT KROVINĮ RANKOMIS IR ESANT PATOGIOJE PADĖTYJE?

a) 30 kg vyrams ir 10 kg moterims

b) 25 kg vyrams ir 15 kg moterims

c) 35 kg vyrams ir 20 kg moterims

11. KAIP SAUGIAI PEREITI GAMYBOS PATALPAS JEI JOSE VAŽIUOJA KRAUTUVAI?

a) Eiti grupėmis

b) Eiti netoli sienų ar pertvarų

c) Eiti tik tomis vietomis, kurios pažymėtos kaip judėjimo keliai (geltonos ar baltos spalvos ištisinėmis linijomis)

12. SAVARANKIŠKAI DIRBTI SU VEIKIANČIAIS ELEKTROS ĮRENGINIAIS GALI ASMENYS:

a) Teoriškai ir praktiškai apmokyti saugiai dirbti, pirmosios medicinos pagalbos teikimo nuo elektros srovės pavojingo poveikio ir kitų traumuojančių veiksnių

b) Gali dirbti asmenys tik prižiūrimi atestuoto elektrotechnikos darbuotojo

c) Darbdaviui leidus

13. KAIP TURI BŪTI PAŽYMĖTA ELEKTROS ĮRENGINIŲ PATALPA?

a) Ženklu „STOK! ĮTAMPA“.

b) Ženklu „ATSARGIAI ELEKTROS SMŪGIO PAVOJUS“.

c) Užrašu „Elektros įrenginiai“ ir ženklu „ATSARGIAI ELEKTROS SMŪGIO PAVOJUS“

14. KOKIA ĮRENGINIŲ MAITINIMO ĮTAMPA YRA SAUGI?

a) Įtampa, neviršijanti 60 V kintamosios srovės ir 50 V nuolatinės srovės

b) Įtampa, neviršijanti 75 V kintamosios srovės ir 50 V nuolatinės srovės

c) Įtampa, neviršijanti 50 V kintamosios srovės ir 75 V nuolatinės srovės

15. KAS ATSAKINGAS UŽ DARBUOTOJŲ APRŪPINIMĄ BŪTINOMIS APSAUGOS PRIEMONĖMIS?

a) Darbdavys

b) Įrenginio savininkas

c) Įmonės vadovas

16. KOKIA ŠIO ŽENKLO PASKIRTIS  ?

a) Draudžiantysis

b) Įspėjamasis

c) Priminimas

17. KUR ŠIS ŽENKLAS STATOMAS  ?

a) Ant visų turinčių įtampą elektros spintų, skydinių (išskyrus skirstyklų viduje).

b) Ant įtampą turinčių dalių.

c) Ant gelžbetoninių atramų.

18. KAIP TVARKOMOS PJOVIMO PROCESO ATLIEKOS?

a) Vanduo išvalomas nuo priemaišų ir panaudojamos pakartotinai

b) Panaudotos abrazyvinės medžiagos panaudojamos pakartotinai maišant su naujomis

c) Metalo atliekos parduodamos kaip vertinga žaliava 3D lazerinio sukepinimo ar lazerinio lydymo technolodijose

d) Vanduo išvalomas, o kitos antriniam panaudojimui netinkamos medžiagos vežamos į savartyną

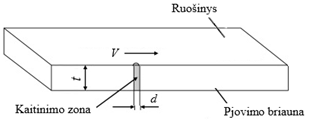
e) Vanduo išvalomas, o kitos medžiagos kaip atliekos vežamos į savartyną

f) Teisingi atsakymai A, B, C, D

*4 užduotis* Nustatyti įrenginių technologinius parametrus ir pjovimo režimus.

*4.1. užduotis:* PJOVIMO GYLIO SKAIČIAVIMAS PJAUNANT LAZERIU

*Užduoties tikslas: Pagal pateiktus pradinius duomenis apskaičiuoti faktinį pjovimo gylį pjaunant lazeriu metalo lakštą.*



1 pav. Pjovimo lazeriu schema

Šaltinis: Royce F. (2019, kovo 4) A Deep Dive Into Laser Cutter Speed And Power. *Make.* Prieiga per internetą: <https://makezine.com/2019/03/04/a-deep-dive-into-laser-cutter-speed-and-power/>

*Užduotis: Apskaičiuokite faktinį pjovimo gylį pjaunant lazeriu kai:*

* *P – lazerio energija: Pmax = 1000 W*
* *d – lazerio spindulio skersmuo: d = 250 µ*
* *V – pjovimo greitis: V = 0,2 m/s*

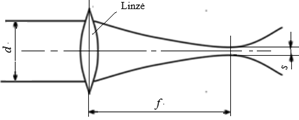
*Užduoties detalizavimas:* *Pjaunant lazeriu pjovimo gylis t tiesiogiai proporcingas koeficientui gaunamam lazerio spindulio galingumą P padalijus iš pjovimo greičio V ir lazerio spindulio skersmens d [1]*

*čia t – pjovimo gylis, V - pjovimo greitis, d - lazerio spindulio skersmuo.*

ATSAKYMAS: *t* = ......... mm

*4.2 užduotis*: LAZERIO SPINDULIO FOKUSAVIMO TAŠKO DYDŽIO SKAIČIAVIMAS

*Užduoties tikslas: Apskaičiuoti lazerio spindulio fokusavimo taško dydį*



2 pav. Lazerio spindulio fokusavimo taško nustatymo schema

Šaltinis: Royce F. (2019, kovo 4) A Deep Dive Into Laser Cutter Speed And Power. *Make.* Prieiga per internetą: <https://makezine.com/2019/03/04/a-deep-dive-into-laser-cutter-speed-and-power/>

*Užduotis: Apskaičiuokite lazerio spindulio fokusavimo taško dydį kai žinomi šie pradiniai duomenys:*

* *Srauto spindulio skersmuo d=10 mm*
* *Lazerio pluošto parametras, M2=1 (lazerio charakteristika)*
* *Bangos ilgis 𝜆 = 1,064 (mm),*
* *Fokuso ilgis f = 100 (mm)*

*Užduoties detalizavimas: Lazerio spindulio fokusavimo taško dydis apskaičiuojamas iš formulės [2]:*

*čia: s – fokuso srauto dydis (µm), M2 – lazerio pluošto parametras, 𝜆 – bangos ilgis (mm), f – fokusavimo ilgis, (mm), d – srauto pradinis skersmuo (mm).*

ATSAKYMAS: *fokuso dydis s =............ µm.*

*4.3 užduotis:* PJŪVIO TOLERANCIJOS SKAIČIAVIMAS PJAUNANT LAZERIU METALO LAKŠTĄ

*Užduoties tikslas: Apskaičiuoti pjūvio toleranciją pjaunant lazeriu 3 mm storio metalo lakštą*

*Užduotis: Apskaičiuokite pjūvio toleranciją pjaunant lazeriu metalo lakštą kai žinomi šie pradiniai duomenys:*

* *P – lazerio energija: Pmax = 1000 W*
* *d – lazerio spindulio skersmuo: d = 250 µm*
* *Vmax – pjovimo greitis: Vmax = 2 m/s*

*Užduoties detalizavimas: Eksperimentiškai nustatyta, kad pjūvio tolerancija (µ) apytiksliai apskaičiuojama iš formulės [3]:*

*Srauto energija E (J) apskaičiuojama iš formulės:*

*ATSAKYMAS: Tolerancija ≈ ...... µ*

*5 užduotis.* PJŪVIO ŠIURKŠTUMO SKAIČIAVIMAS PJAUNANT LAZERIU MAŽAANGLIO PLIENO LAKŠTĄ

*Užduoties tikslas: Apskaičiuoti pjūvio šiurkštumą pjaunant lazeriu 1 mm storio metalo lakštą*

*Užduotis: Apskaičiuokite pjūvio šiurkštumą pjaunant lazeriu 1 mm storio metalo lakštą kai žinomi šie pradiniai duomenys:*

* *P – lazerio energija: Pmax = 2 kW*
* *s – lakšto storis s= 1 mm,*
* *v – pjovimo greitis: V = 10 m/min*

*Užduoties detalizavimas: Paviršiaus šiurkštumas pjaunant lazeriu apskaičiuojamas iš formulės [4]:*

*čia s – lakšto storis (mm), P – lazerio galia (kW), v - pjovimo greitis (m/min)*

*Apskaičiuokite pjūvio šiurkštį Rz pjaunant lazeriu 1 mm storio mažaanglio plieno lakštą*

*ATSAKYMAS: Rz ≈ ...... µ*

*6 užduotis.* LAZERIO GALIOS REIKALINGOS METALO ĮKAITINIMUI PJAUNANT CO2 LAZERIU SKAIČIAVIMAS

*Užduoties tikslas: Apskaičiuoti CO2 lazerio galią, reikalingą 1 mm storio metalo lakšto įkaitinimui*

*Užduotis: Apskaičiuokite CO2 lazerio galią, reikalingą 1 mm storio metalo lakšto įkaitinimui kai žinomi šie pradiniai duomenys:*

* *CO2 lazerio pjovimo galia P=1000 W*
* *Sufokusuoto srauto skersmuo D = 1 mm= 0,01 cm*

*Užduoties detalizavimas: 1000 vatų CO2 lazerio spindulys, kurio pluošto divergencijos kampas yra 0,01 radianas, sufokusuotas 10 mm atstumu nuo židinio nuotolio. Raskite: lazerio srauto galią ploto vienetui židinio vietoje.*

*Energijos kiekis reikalingas metalo pašalinimui skaičiuojamas iš formulės [5]:*

*čia E – energijos kiekis ploto vienetui, P - CO2 lazerio pjovimo galia, A – plotas.*

*ATSAKYMAS: E = ......*

*7 užduotis.* METALO IŠGARINIMO SKAIČIAVIMAS PJAUNANT METALĄ Nd-YAG LAZERIU

*Užduoties tikslas: Apskaičiuoti didžiausią skylės gylį, iš kurios pjaunant Nd-YAG lazeriu išgarinamas metalas.*

*Užduotis: Pagal pateiktus pradinius duomenis apskaičiuokite didžiausią skylės gylį pjaunant aliuminį Nd-YAG lazeriu gali būti išgarinta metalas.*

*Aliuminio savybės:*

* *c = 0,97 J/(gm – C0 )*
* *ρ =2,7 gm/cm3*
* *Tb-T0 = 2447 C0*
* *L = 10900 J/gm*
* *P = 10 džaulių (J) Nd – YAG lazeris sufokusuotas į tašką , kurio plotas 0,001 cm2.*

*Užduoties detalizavimas:*

*Skylės dydis skaičiuojamas iš formulės [5]:*

*čia P – lazerio galia (J), ρ - specifinė aliuminio šiluma, c – medžiagos tankis, L – latentinė garavimo šilumą, (Tb-T0) – virimo taško temperatūra.*

*ATSAKYMAS: dmax = .......cm*

*8 užduotis.* METALO PAŠALINIMO GREIČIO SKAIČIAVIMAS ABRAZYVINIAM PJOVIMUI VANDENIU

*Užduoties tikslas: Apskaičiuoti metalo pašalinimo greitį (MRR) pjaunant abrazyvine vandens srove trapų metalą.*

*Užduotis: Pagal pateiktus pradinius duomenis apskaičiuokite apskaičiuoti metalo pašalinimo greitį pjaunant abrazyvine vandens srove.*

* *Darbo medžiagos srauto stiprumas σw= 4∙109 N/m = 4000N/mm*
* *Abrazyvinių grūdelių tankis H= 3g/cm3 =3∙10-6 kg/mm3*
* *Abrazyvų masės srauto greitis ρg = 2 g/min =0,00005kg/s*
* *Vandens srovės greitis V = 2∙105 mm/sek*

*Užduoties detalizavimas: Medžiaga yra trapi todėl metalo pašalinimo greičio (MRR) skaičiavimui naudojame formulę [4].*

*Kadangi abrazyvinių dalelių masės judėjimo greitis Ma apskaičiuojamas kaipabrazyvinių dalelių tankio ir vandens srauto greičių sandauga*

*gauname:*

*čia σw - medžiagos srauto stiprumas ρg - abrazyvų masės srauto greitis; H – abrazyvinių grūdelių kietumas; v - vandens srovės greitis.*

ATSAKYMAS: *MRR*Trapus = ..... ..

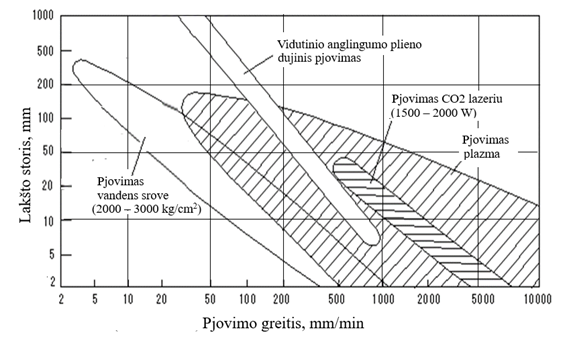
*9 užduotis.* PJOVIMO METODO PARINKIMAS PLIENO PLOKŠTEI PJAUTI

*Užduotis: Parinkti pjovimo metodą plieno lakštui pjauti*

*Užduoties tikslas: Pagal pateiktus pradinius duomenis parinkite plieno lakšto pjovimo būdą:*

1. *Lakšto storis 5 mm, pjovimo greitis 1000 mm/min.*
2. *Lakšto storis 10mm, pjovimo greitis 200mm/min.*
3. *Lakšto storis 100 mm, pjovimo greitis 50mm/min.*

*Užduoties detalizavimas: Remiantis pateiktu grafiku pasiūlykite pjovimo metodą pjauti 5, 10 ir 100 mm storio plieno plokštę, jei rekomenduojamas pjovimo greitis 100 mm/min.*



3 pav. Grafikas

Šaltinis: Royce F. (2019, kovo 4) A Deep Dive Into Laser Cutter Speed And Power. *Make.* Prieiga per internetą: <https://makezine.com/2019/03/04/a-deep-dive-into-laser-cutter-speed-and-power/>

ATSAKYMAS: 1) ........................................................................... ;

2) ........................................................................... ;

3) ........................................................................... .

*10 užduotis.* ABRAZYVINIO MIŠINIO SRAUTO GREIČIO SKAIČIAVIMAS PAGAL ANTGALIO SKYLĖS PLOTĄ

*Užduotis: Apskaičiuoti abrazyvinio mišinio srauto greitį.*

*Užduoties tikslas: Pagal pateiktus pradinius duomenis apskaičiuokite nešančiųjų dujų ir abrazyvinio mišinio srauto greitį abrazyvinės srovės smūgio taške:*

* *Pjovimo antgalio skersmuo d = 1 mm;*
* *Vandens srauto greitis - 200 m/s*

*Užduoties detalizavimas: abrazyvinio mišinio pašalinimo greitis (U cm3/s) pjaunant abrazyvine vandens srove skaičiuojamas kaip antgalio skylės ploto ir vandens srauto greičio sandauga iš formulės [5]:*

*Antgalio skerspjūvio plotas skaičiuojamas iš formulės [6]:*

*ATSAKYMAS: U= ……. cm3/s*

*11 užduotis.* ABRAZYVINIO MIŠINIO SRAUTO GREIČIO SKAIČIAVIMAS PAGAL MASIŲ SANTIKĮ

*Užduotis: Abrazyvinio mišinio srauto greičio skaičiavimas*

*Užduoties tikslas: Apskaičiuoti nešančiųjų dujų ir abrazyvinio mišinio srauto greitį abrazyvinės srovės smūgio taške pagal pateiktus pradinius duomenis*

* *Pjovimo antgalio skersmuo d = 1 mm;*
* *Vandens srauto greitis - 200 m/s*

*Užduoties detalizavimas: Pjaunant abrazyvine vandens srove abrazyvinių grūdelių ir vandens maišymui naudojamas santykis yra lygus 0,2. Reikia apskaičiuoti masių santykį, jeigu abrazyvinių grūdelių ir apsauginių dujų santykis yra lygus 20.*

*Maišymo santykis (MR - angl.: Mixing Ratio) apskaičiuojamas iš formulės kaip abrazyvinių dalelių (Va) ir nešančiųjų dujų (Vg) judėjimo greičių santykis [5]:*

*Analogiškai apskaičiuojamas abrazyvinių dalelių (Ma) ir nešančiųjų dujų (Mg) masių judėjimo santykis:*

*ATSAKYMAS: a = ......... ..*

# Modulis „Įvadas į darbo rinką“

## TESTAS ĮSIVERTINTI GEBĖJIMAMS BAIGUS PROGRAMĄ

|  |  |
| --- | --- |
| **1. Koks iš pjovimo režimo elementų turi didžiausią įtaką temperatūrai pjovimo zonoje?** | 1. Pastūma 2. Pjovimo greitis 3. Pjovimo gylis |
| **2. Kuri raidė išorinio tekinimo plokštelių laikiklių identifikavimo sistemoje parodo plokštelių tvirtinimo būdą?**  Vaizdo rezultatas pagal užklausą „turning tool inserts“  1 pav. Tekinimo peilio laikiklio plokštelė  Šaltinis: Admin. (2017, kovo 2) Turning tool holder nomenclature – ISO names. *CADEM.* Prieiga per internetą: https://cadem.com/turning-tool-holder-nomenclature-iso/ | 1. P 2. C 3. L |
| **3. Kokia peilio pastūmos kryptis?**  Vaizdo rezultatas pagal užklausą „turning tool inserts“  2 pav. Tekinimo peilio laikiklio plokštelė  Šaltinis: Admin. (2017, kovo 2) Turning tool holder nomenclature – ISO names. *CADEM.* Prieiga per internetą: https://cadem.com/turning-tool-holder-nomenclature-iso/ | 1. Peilis dešininis 2. Peilis kairinis 3. Peilis neutralus |
| **4. Išvardinkite pav. pažymėtas pjovimo jėgos dedamąsias, atsiradusias tekinant išilgai ruošinį ir apibūdinkite, kaip jos veikia tekinimo peilį pjovimo metu.**    3 pav. Pjovimo jėgos tekinimo metų  Šaltinis: Monroy Vazquez K.P., Giardini C., Ceretti E. (2014) Cutting Force Modeling. In: The International Academy for Production Engineering, Laperrière L., Reinhart G. (eds) *CIRP Encyclopedia of Production Engineering.* Springer, Berlin, Heidelberg. Prieiga per internetą:https://media.springernature.com/original/springer-static/image/prt%3A978-3-642-20617-7%2F3/MediaObjects/978-3-642-20617-7\_3\_Part\_Fig7-6399\_HTML.png | 1. Fp – 2. Ff – 3. Fc – |
| **5. Kokių tipų pleištams išfrezuoti naudojama tik diskinė freza?** | 1. Tangentiniams 2. Prizminiams 3. Segmentiniams |
| **6. Kaip vadinamas įrankis parodytas paveiksle?**    4 pav. Įrankis  Šaltinis: Milling tools. *Sandvik.* Prieiga per internetą:https://www.sandvik.coromant.com/en-gb/products/coromill-171-4/pages/product-details.aspx | 1. Diskinė sriegimo galvutė 2. Šukutinė freza 3. Diskinė sriegimo freza |
| **7. Išvardinkite pagrindinius sriegimo šukutinėmis frezomis technologinius etapus.**    1 2 3 4 5 6  5 pav. Sriegimas šukutinėmis frezomis  Šaltinis: Thread Milling Cycle / Operating GF. *DC SWISS SA*. Prieiga per internetą:http://dcswiss.com/en/company/tech-school-en/thread-milling   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |  |  |  |  |  |  | | |
| **8. Vienkartiniai (angl. - non-modal) G-kodai reiškia, kad …** | 1. Jie yra aktyvūs tik viename programos bloke (eilutėje); 2. Šie kodai galioja nuo programos pradžios iki programos pabaigos; 3. Jie naudojami tol, kol bus pakeisti kitu nemodaliniu kodu. |
| **9. CNC makro programavimas reiškia, kad programa yra valdoma panaudojant ...** | 1. Išorinius parametrus; 2. G/M kodus; 3. paprogrames. |
| **10. Koks simbolis rašomas NC programos pradžioje ir pabaigoje?** | 1. %; 2. $; 3. &. |
| **11. Kas programuojama kodu M30?** | 1. Programos pabaiga; 2. Koordinačių programavimo paruošimas; 3. Programos pauzė. |
| **12. Kurios komandos naudojamos nukreipti pagrindinę programą į paprogramę ir jos grąžinimą atgal?** | 1. M98 ir M99; 2. M98 P\_ Q\_L\_ir M99 P\_ L\_; 3. G98 ir G99. |
| **13. G17, G18, G19 kodai naudojami ...** | 1. Nustatyti darbo plokštumai; 2. Nustatyti ruošinio nulinį tašką; 3. Nustatyti įrankio grąžinimą plokštumoje. |
| **14. Kam skirta ši funkcija?**    6 pav. Funkcija  Šaltinis: Dundulis, J. (2021) | 1. Norint sukabinti detales viena su kita 2. Norint įdėti naujas detales į surinkimo mazgą 3. Norint atkartoti detales surinkimo mazge |
| **15. Kada neišeis naudoti šios funkcijos?**    7 pav. Funkcija  Šaltinis: Dundulis, J. (2021) | 1. Kai norime atkartoti 5 arba daugiau detalių su šia funkcija. 2. Jei neturime susikūrę eskizo (Sketch) 3. Kai neturime detalės su „Pattern“ |
| **16. Kada naudojama ši funkcija, norint surišti detales tarpusavyje?**      8 pav. Funkcija  Šaltinis: Dundulis, J. (2021) | 1. Naudojama, norint išlaikyti paraleliškumą 2. Naudojama, norint surišti plokštumas per atstumą. 3. Naudojama, norint suglausti detales |
| **17. Kada naudojama ši funkcija, norint surišti detales tarpusavyje?**      9 pav. Funkcija  Šaltinis: Dundulis, J. (2021) | 1. Naudojama, norint išlaikyti kolineariškumą tarp detalių 2. Naudojama, norint pastatyti detales statmenai viena kitai. 3. Naudojama, norint suglausti detales ir kad juos liestųsi |
| **18. Kada naudojama ši funkcija, norint surišti detales tarpusavyje?**      10 pav. Funkcija  Šaltinis: Dundulis, J. (2021) | 1. Naudojama, norint pastatyti detalę tarp dviejų plokštumų 2. Naudojama, norint pakeisti detalės storį 3. Naudojama, norint pastatyti detalę pagal jos gabaritinius matmenis |
| **19. Absoliutinėje matmenų sistemoje laikrodžio rodyklės kryptimi programuojamas rodykle pažymėtas kontūro elementas. Kuris adresas teisingas?**    11 pav. Kontūro elementas  Šaltinis: Dubinskas, E. (2021) | a) G01 X0 Y20;  b) G01 X0 Y-20;  c) G00 X0 Y20. |
| **20. Absoliutinėje matmenų sistemoje laikrodžio rodyklės kryptimi programuojamas rodykle pažymėtas kontūro elementas. Kuris adresas teisingas?**    12 pav. Kontūro elementas  Šaltinis: Dubinskas, E. (2021) | a) G03 X10 Y30 I0 J10;  b) G02 X10 Y30 I0 J10;  c) G03 X10 Y30 I10 J0. |
| **21. Absoliutinėje matmenų sistemoje laikrodžio rodyklės kryptimi programuojamas rodykle pažymėtas kontūro elementas. Kuris adresas teisingas?**    13 pav. Kontūro elementas  Šaltinis: Dubinskas, E. (2021) | a) G01 X20 Y30;  b) G01 X10 Y0;  c) G00 X20 Y10. |
| **22. Absoliutinėje matmenų sistemoje laikrodžio rodyklės kryptimi programuojamas rodykle pažymėtas kontūro elementas. Kuris adresas teisingas?**    14 pav. Kontūro elementas  Šaltinis: Dubinskas, E. (2021) | a) G01 X-20 Y-40;  b) G01 X20 Y40;  c) G01 X10 Y10. |
| **23. Absoliutinėje matmenų sistemoje laikrodžio rodyklės kryptimi programuojamas rodykle pažymėtas kontūro elementas. Kuris adresas teisingas?**    15 pav. Kontūro elementas  Šaltinis: Dubinskas, E. (2021) | a) G02 X30 Y50 I10 J0;  b) G03 X30 Y50 I10 J0;  c) G02 X30 Y50 I0 J10. |
| **24. Absoliutinėje matmenų sistemoje laikrodžio rodyklės kryptimi programuojamas rodykle pažymėtas kontūro elementas. Kuris adresas teisingas?**    16 pav. Kontūro elementas  Šaltinis: Dubinskas, E. (2021) | a) G01 X45 Y0;  b) G01 X50 Y50;  c) G01 X45 Y50. |
| **25. Absoliutinėje matmenų sistemoje laikrodžio rodyklės kryptimi programuojamas rodykle pažymėtas kontūro elementas. Kuris adresas teisingas?**    17 pav. Kontūro elementas  Šaltinis: Dubinskas, E. (2021) | a) G02 X50 Y45 I0 J-5;  b) G03 X50 Y45 I0 J-5;  c) G02 X50 Y45 I-5 J0. |
| **26. Absoliutinėje matmenų sistemoje laikrodžio rodyklės kryptimi programuojamas rodykle pažymėtas kontūro elementas. Kuris adresas teisingas?**    18 pav. Kontūro elementas  Šaltinis: Dubinskas, E. (2021) | a) G01 X45 Y5;  b) G01 X50 Y5;  c) G01 X50 Y-5. |
| **27. Absoliutinėje matmenų sistemoje laikrodžio rodyklės kryptimi programuojamas rodykle pažymėtas kontūro elementas. Kuris adresas teisingas?**    19 pav. Kontūro elementas  Šaltinis: Dubinskas, E. (2021) | a) N10 G01 X40 Y0;  b) N10 G01 X40;  N11 Y0;  c) N10 G01 X-5;  N11 Y-10. |
| **28. Absoliutinėje matmenų sistemoje laikrodžio rodyklės kryptimi programuojamas rodykle pažymėtas kontūro elementas. Kuris adresas teisingas?**    20 pav. Kontūro elementas  Šaltinis: Dubinskas, E. (2021) | a) G01 X0 Y0;  b) G00 X0 Y0;  c) M30 X0 Y0. |
| **29. Kokia frezos paskirties taško X koordinatė absoliutinėje matmenų sistemoje?**    21 pav. Frezos paskirties taško X koordinatė  Šaltinis: Dubinskas, E. (2021) | a) X220;  b) X-220;  c) X-110. |
| **30. Kokia frezos paskirties taško X koordinatė santykinėje matmenų sistemoje?**    22 pav. Frezos paskirties taško X koordinatė  Šaltinis: Dubinskas, E. (2021) | 1. X220; 2. X-220; 3. X-110. |

# TESTŲ IR UŽDUOČIŲ ATSAKYMAI

# Modulis „Įvadas į profesiją“

## TESTAS ĮSIVERTINTI GEBĖJIMAMS PRIEŠ PRADEDANT MOKYTIS

*TESTO ATSAKYMAI:*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **KLAUSIMAS** | **ATSAKYMAS** | **KLAUSIMAS** | **ATSAKYMAS** |
| 1 | c | 12 | Dr – ruošinio skersmuo  Dd – detalės skersmuo  f – pastūma  v – pjovimo greitis  t – pjovimo gylis  φ – pagrindinis kampas plane |
| 2 | a-vaizdas iš priekio  b-vaizdas iš viršaus  c-vaizdas iš kairės  d- vaizdas iš dešinės  f-vaizdas iš galo  e-vaizdas iš apačios | 13 | 1 – pjovimo greitis  2 – pastūma  3 – pjovimo gylis  4 – suklio sūkiai  5 – mašininis laikas |
| 3 | a | 14 | a |
| 4 | 2 | 15 | a |
| 5 | 2 | 16 | c |
| 6 | b | 17 | b |
| 7 | b | 18 | a |
| 8 | a | 19 | 1-cilindrinė, 2-diskinė, 3-pirštinė, 4-diskinė fasoninė,  5-galinė |
| 9 | a |  |  |
| 10 | c |  |  |
| 11 | a |  |  |

# Modulis „Detalių gamybos proceso nustatymas ir vykdymas metalo mechaninio apdirbimo įrenginiais“

## 1 užduotis. PAGRINDINIŲ BRĖŽINIŲ ĮFORMINIMO REIKALAVIMŲ ŽINIŲ PASITIKRINIMO TESTAS

### ATSAKYMAI:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **KLAUSIMAS** | **ATSAKYMAS** | **KLAUSIMAS** | **ATSAKYMAS** |
| 1 | 1 | 11 | 2 |
| 2 | A, D, E | 12 | 3 |
| 3 | B, C, F | 13 | 1 |
| 4 | 1 | 14 | 1 |
| 5 | 3 | 15 | A-A – 6, B-B – 3  C-C – 4, D-D – 2  E-E – 1, F-F – 5 |
| 6 | 1 |  |  |
| 7 | 2 |  |  |
| 8 | 38 mm |  |  |
| 9 | 2 |  |  |
| 10 | 3 |  |  |

## 2 užduotis. SUTARTINIŲ ŽYMĖJIMŲ BRĖŽINIUOSE ŽINIŲ PASITIKRINIMO TESTAS

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **KLAUSIMAS** | **ATSAKYMAS** | **KLAUSIMAS** | **ATSAKYMAS** |
| 1 | 3 | 11 | 2 |
| 2 |  | 12 | 1 |
| 3 | 1 | 13 | f – tiksli  m – vidutinio tikslumo  c – netiksli  v – labai netiksli |
| 4 | 1 | 14 | M – sriegio tipas (metrinis)  20 – išorinis skersmuo  2 – sriegio žingsnis  6G – tolerancijų laukas, sriegis vidinis  LH - kairinis sriegis |
| 5 | 1 | 15 | 3 |
| 6 | 3 | 16 | 1 |
| 7 | 1 | 17 | 3 |
| 8 | 2 | 18 | 2 |
| 9 | 1 | 19 | 1 |
| 10 | 2 |  |  |

## 

## 3 užduotis. BRĖŽINIO ANALIZĖ.

### ATSAKYMAI:

## 1. Dangtelis

## 2. M1:1

## 3. Duraliuminis AW-A1Cu4Mg1

## 4. Pirmojo kampo projekcijų metodas

## 5. Vaizdas iš priekio

## 6. Skritulio formos (apvali)

## 7. Simetriškos detalės pusinis pjūvis. Pavaizduoti detalės vidinės dalies formą

## 8. Vidinės dalies skersmuo 134 mm, tolerancijos laukas H8

## 9. 3 skylės 7 mm

## 10. Ra0,8

## 11. Ra3,2

## 12. Radialinio mušimo tolerancijos

## 13. Leistinos matmenų nuokrypų tikslumo klasė – vidutinio tikslumo.

## 4 užduotis. MATAVIMŲ TEORIJOS PAGRINDŲ ŽINIŲ PATIKRINIMO TESTAS

### ATSAKYMAI:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **KLAUSIMAS** | **ATSAKYMAS** | **KLAUSIMAS** | **ATSAKYMAS** |
| 1 | 2 | 11 | 1 |
| 2 | 1 | 12 | 2 |
| 3 | 1 | 13 | 1 |
| 4 | 1 – Nulinė linija  2 – apatinis nuokrypis (skylė EI, velenas ei)   1. –viršutinis nuokrypis (skylė ES, velenas es) 2. 4 – maž.veleno matmuo dmin 3. 5 – didž.veleno matmuo dmax 4. 6 – maž.skylės matmuo Dmin 5. 7 – didž.skylės matmuo Dmax 6. 8 – veleno tolerancija IT 7. 9 – skylės tolerancija IT 8. 10 – suleidimo tolerancija | 14 | 2 |
| 5 | 2 | 15 | 2 |
| 6 | 3 |  |  |
| 7 | 1 |  |  |
| 8 | 1 |  |  |
| 9 | A 1-su tarpeliu, 2-tarpinis, 3-su įvarža  B 1-su tarpeliu, 2-tarpinis, 3-su įvarža |  |  |
| 10 | 2 |  |  |

## 5 užduotis. INŽINERINIŲ MEDŽIAGŲ KLASIFIKAVIMO, SAVYBIŲ, ŽYMĖJIMO ŽINIŲ PATIKRINIMO TESTAS

*ATSAKYMAI:*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **KLAUSIMAS** | **ATSAKYMAS** | **KLAUSIMAS** | **ATSAKYMAS** |
| 1 | 3 | 11 | 1 |
| 2 | 2 | 12 | 2 |
| 3 | 3 | 13 | 3 |
| 4 | 1 | 14 | 1 |
| 5 | 1 | 15 | 3 |
| 6 | 2 | 16 | P-plienas;  N-aliuminio lydiniai;  M-nerūdijantis plienas;  S-karščiui atsparūs lydiniai; K-ketus;  H-grūdintas plienas. |
| 7 | 3 |  |  |
| 8 | 1 |  |  |
| 9 | 3 |  |  |
| 10 | 1 |  |  |

## 6 užduotis. ĮRANKIŲ, NAUDOJAMŲ CNC TEKINIMO STAKLĖSE IR CENTRUOSE ŽINIŲ PATIKRINIMO TESTAS

*ATSAKYMAI:*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **KLAUSIMAS** | **ATSAKYMAS** | **KLAUSIMAS** | **ATSAKYMAS** |
| 1 | Dr – ruošinio skersmuo  Dd – detalės skersmuo  f – pastūma  v – pjovimo greitis  t – pjovimo gylis  φ – pagrindinis kampas plane | 16 | ε = 80° |
| 2 | 1 – pjovimo greitis  2 – pastūma  3 – pjovimo gylis  4 – suklio sūkiai  5 – mašininis laikas | 17 | 3 |
| 3 | 1 | 18 | 1 |
| 4 | 1 | 19 | 2 |
| 5 | 3 | 20 | 3 |
| 6 | n1 = 955 sūk/min  n 2= 600 sūk/min | 21 | 2 |
| 7 | n = 480 sūk/min  v = 75,36 m/min  n1 = 955 sūk/min | 22 | 3 |
| 8 | C – priekinis paviršius  D – pagalbinis užpakalinis paviršius  E – pagrindinis užpakalinis paviršius  1 – pagrindinė pjaunančioji briauna  2 – pagalbinė pjaunančioji briauna  3 – peilio viršūnė | 23 | 1 – apvali,  2 – kvadratinė  3 – rombinė (80°)  4 – šešiakampė  5 - trikampė  6–rombinė (55°)  7 – rombinė (35°) |
| 9 | 3 | 24 | 1 |
| 10 | 1 – atpjovimo  2 – aptekinimo kairinis  3 – griovelių tekinimo  4 – aptekinimo dešininis  5 – sriegimo  6 – ištekinimo | 25 | 3 |
| 11 | 1-kotas, 2-korpusas, 3-padėklas,  4-plokštelė, 5-sraigtas,  6-prispaudiklis |  |  |
| 12 | 1 |
| 13 | 3 |
| 14 | 1 |
| 15 | β = 68° |

## 7 užduotis. ĮRANKIAI, NAUDOJAMI CNC FREZAVIMO STAKLĖSE IR CENTRUOSE. ŽINIŲ PASITIKRINIMO TESTAS.

*ATSAKYMAI:*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **KLAUSIMAS** | **ATSAKYMAS** | **KLAUSIMAS** | **ATSAKYMAS** |
| 1 | 2 | 13 | 3 |
| 2 | 1 | 14 | 2 |
| 3 | 1-cilindrinė, 2-diskinė, 3-pirštinė, 4-diskinė fasoninė,  5-galinė | 15 | 1 – korpusas  2 – plokštelė  3 – sraigtas  4 – padėklinė plokštelė  5 – tuščiaviduris sraigtas |
| 4 | 2 | 16 | 3 |
| 5 | 2 | 17 | 2 |
| 6 | 1-priekinis paviršius  2-pjaunančioji briauna  3-juostelė  4-užpakalinis paviršius  5-drožlių griovelio paviršius  ω-pjaunančiosios briaunos kilimo kampas  α-pagrindinis užpakalinis kampas  β-nusmailinimo kampas  γ-priekinis kampas  δ-pjovimo kampas  αsk –skersinis užpakalinis kampas  γsk – skersinis priekinis kampas | 18 | 2 |
| 7 | n ≈ 1700 sūk/min  vf = 204 mm/min | 19 | 2 |
| 8 | 2 |  |  |
| 9 | 1 |  |  |
| 10 | 2 |  |  |
| 11 | 3 |  |  |
| 12 | 3 |  |  |

# Modulis „Įrenginių mechatroninių sistemų kasdienė priežiūra ir valdymo programų sudarymas“

### 1 užduotis. ĮRENGINIŲ MECHATRONINIŲ SISTEMŲ KASDIENĖS PRIEŽIŪROS ŽINIŲ PASITIKRINIMO TESTAS.

### ATSAKYMAI:

1. a) Žvaigždinė dėtuvė;
2. c) Liunetas;
3. a) Jutikliais servo pavarose
4. a) Taip, reguliuojant reakcijos lygį į apkrovą
5. b) Ranka, valdymo panelė ir valdymo blokas
6. c) Pagrindas, petys, alkūnė, riešas
7. c) Laisvės laipsniai
8. c) Šeši

|  |  |
| --- | --- |
|  | Riešas 1 |
| Riešas 2 |
| Riešas 3 |
| Alkūnė |
| Petys |
| Pagrindas |

1. b) Kasdienę ir periodinę
2. c) Remonto skyriaus darbuotojas
3. a) Vidinės staklių dalies valymas, c) Alyvos lygio tikrinimas, d) Oro filtro tikrinimas
4. a) Drožlės kaupiasi ant ruošinio
5. a) Aukšto slėgio
6. a) Jei atliekama techninė apžiūra yra nesaugi operatoriui ar staklėms
7. c) Priežiūros instrukcijoje
8. a) Kas pusę metų
9. c) 6 barai
10. b) Refraktometras
11. c) Tepimo skysčio lygį
12. b) Ar ištuštintas kondensato surinkimo indas, c) Ar yra suspausto oro tepimo tepalo
13. c) Tepimo aušinimo emulsijos tepimo savybes, d) Tepimo aušinimo skysčio lygį
14. b) Elektros spintos filtrus
15. a) Tepalo lygį
16. d) Suspausto oro filtrus
17. b) Valymo filtrus
18. a) Elektros jungtis
19. b) Periodiškai atlikti patikrą
20. b) Vykdyti nuolatinę priežiūrą
21. a) Po išjungimo neįsijungia staklės
22. a) Stringa pneumo-/hidrostūmoklių darbas
23. b) Kai kada
24. b) Suteikia aptarnavimo įspėjimą
25. d) Įrenginio darbo trukmę
26. e) Visais įvardintais
27. a) NC, b) DNC, c) CNC
28. a) ISO, b) PAL
29. b) c) d)
30. a) Nulių skaičiui sumažinti matmens formate
31. b) Jis naudojamas praleisti programos blokus
32. a) Pagal atliekamas jų funkcijas
33. a) Text editor
34. a) W
35. a) Greitą įrankių nusidėvėjimą
36. a) Supaprastinti apdirbimo programą
37. a) W
38. a) Panaudojant atminties kortelę, b) Panaudojant USB jungtį
39. a) Visi atsakymai teisingi
40. a) Modalinius ir vienkartinius
41. a) Jie išlieka aktyvūs tol, kol jų nepakeičia kitas tos pačios grupės kodas

### 2 užduotis. ĮRENGINIŲ VALDYMO PROGRAMŲ SUDARYMO ŽINIŲ PASITIKRINIMO TESTAS.

### ATSAKYMAI:

1. e) Visi pažymėti.
2. b) Kryptį ir formą.
3. c) Greitį ir pastūmą.
4. d) Padėtį erdvėje ir kryptį.
5. b) Kryptį ir judesio formą.
6. c) Absoliutines ar prieaugio koordinates.
7. a) Greitą ar darbinę pastumą.
8. a) Apskritiminį judesį.
9. c) Įrankio kompensaciją.
10. b) Greitą grįžimą į pradinė padėtį.
11. b) Sūklio sukimosi kryptį.
12. d) Skylių apdirbimo nuorodą.
13. b) Centravimo ciklą.
14. b) Gilaus gręžimo ciklą.
15. c) Skylės sriegimo ciklą.
16. a) Plėtimo ciklą.
17. a) N040 M04 G96 S500.
18. a) G72.
19. a) Skylių gręžimo ciklu.
20. a) Pagrindinis (vidutinis) sriegio skersmuo.
21. a) G03.
22. a) Žingsniui.
23. c) X.
24. a) Už darbo erdvės ribų.
25. a) Vienoje ašyje.
26. a) G17 G03 X\_Y\_I\_J\_F\_.
27. b) Kompiuterizuotą braižymą.
28. c) Kompiuterizuotą gamybos proceso kūrimą.
29. b) Vietinis kompiuterių tinklas.
30. a) Debesijos aplinkos tinklas.
31. a) Per pultą, kompiuterio sąsają, tiesioginiais rankos judesiais.
32. a) Bet kuria pasirinkta kalba atitinkančia galimybes.
33. a) Įvairiais prieinamais būdais, jeigu leidžia roboto sąsaja.
34. a) Taip: naudojant specializuotas ROS sistemas.
35. a) Robotų valdymo sistema.
36. a) Robotų programavimą, valdymą ir simuliaciją-stebėjimą.
37. a) Iš bet kurios darbo vietos prisijungus per tinklo jungtį.
38. Įvardinkite pavaizduotus paveikslėliuose programavimo būdus ?

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ROS/RPS | Grafinis | Blokinis | Privedant ranka |

1. a) G54.
2. a) X ir Y neigiamos reikšmės.
3. a) X65 Y40.
4. a) I0.4 K0.4.
5. a) X-0.8 Z1.
6. a) X0 Z0.
7. a) #1) X-140 Y10; #2) X-125 Y50; #3) X-140 Y90.
8. a) #1) X-140 Y10; #2) X15 Y40; #3) X-15 Y40.
9. a) #1) X125 Y-50; #2) X10 Y-10; #3) X10 Y-90.
10. a) #1) X125 Y-10; #2) X-115 Y40; #3) X0 Y-80.
11. a) X20 Y50.
12. a) X-10 Y35.
13. a) X110 Y0.
14. a) X-30 Y-75.
15. a) Z-10.
16. a) Z-80.
17. a) X40 Z-20 I0 K-20.
18. a) X40 Z-30.
19. a) X60 Z-60 I-50 K0.
20. a) X80 Z-60.
21. a) N10 X100 Z-80.
22. a) X100 Z-90.

# Modulis „Įrenginio gamybos operacijų savarankiškas planavimas ir vykdymas“

*1 užduotis.* GAMYBOS TECHNOLOGIJA

1.1. Atsakykite į klausimus pateiktus lentelėje. Pasirinkite vieną teisingą atsakymą ir įrašykite jį į atsakymų stulpelį.

### ATSAKYMAI:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Eil. Nr.** | **Klausimas** | **Teisingas atsakymas** |
|  | Kas yra darbo technologija? | A |
|  | Koks technologinis procesas nėra paveldimas? | C |
|  | Po kokio terminio apdirbimo rekomenduotina apdirbti metalą mechaniškai? | A |
|  | Kokios operacijos yra technologiškai paveldimos? | B |
|  | Kokia operacija turėtų būti atlikta paskutinė? | C |

1.2. Išvardinkite visas technologines operacijas, atsižvelgiant į technologinį paveldimumą.

### ATSAKYMAI:

1. Ruošinio paruošimas

2. Detalės apdirbimas pjovimu

3. Šlifavimas

4. Terminis apdirbimas

*2 užduotis.* GAMYBOS TECHNOLOGIJŲ TOBULINIMAS

2.1. Atsakykite į klausimus pateiktus lentelėje. Pasirinkite vieną teisingą atsakymą ir įrašykite jį į atsakymų stulpelį.

### ATSAKYMAI:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Eil. Nr.** | **Klausimas** | **Teisingas atsakymas** |
|  | Kaip galima paspartinti rankinį užvartų nuėmimą? | A |
|  | Kuris įrankis ar įrankiai yra našiausias sriegio gamyboje. | B |
|  | Kurį įrankį naudosime, norint gauti geriausią paviršiaus šiurkštumą frezuojant maža anglį plieną? | C |
|  | Kokią frezą derėtų naudoti, norint didžiausią kiekį medžiagos nuimti per trumpiausią laiko tarpą? | C |
|  | Prie kokių staklių yra naudojamas šis įrenginys ir kokia jo paskirtis? | C |

*3 užduotis.* PAVIENIAI PROGRAMINIO VALDYMO ĮRENGINIAI

* 1. Paveikslėlyje parodytos CNC gręžimo staklės. Nurodykite, kokie ruošiniai turi būti naudojami dirbant su tokiomis staklėmis ir paaiškinkite kodėl.

### ATSAKYMAI:

Gręžimo staklėse ruošiniai jau turi būti atitinkamai apdirbti ir jų gabaritiniai matmenys turi atitikti brėžinyje esančius reikalavimus. Jei ruošinio gabaritiniai matmenys neatitiks reikalavimų, atsiranda rizika, kad bazuojant vis kitus ruošinius atsiras atitinkamos įstatymo paklaidos tarp pagamintų detalių.

*4 užduotis.* DAUGIAFUNKCINIAI PROGRAMINIO VALDYMO ĮRENGINIAI

4.1. Paveikslėlyje parodytos tekinimo staklės su Y ašimi ir su aktyviomis ašimis. Aprašykite šių staklių galimybes ir nurodykite keletą detalių, kurias galima padaryti su šiomis staklėmis.

### ATSAKYMAI:

Šios staklės yra labai universalios. Su jomis galima ne tik tekinti, sriegti ar gręžti, kaip su paprastomis CNC tekinimo staklėmis, bet dėl Y ašies ir aktyviųjų ašių galima frezuoti pleištinius griovelius, įvairias kišenes ir kontūrus. Taip pat galima gręžti ir sriegti detalę ne per jos centrą.

Detalių pavyzdžiai: ašys, velenai, krumpliai, varžtai ir kt.

*5 užduotis.* PAPILDOMOS ĮRANGOS TIPAI IR KLASIFIKACIJA

5.1. Užpildykite lentelę įrašydami prietaiso pavadinimą ir jo paskirtį.

### ATSAKYMAI:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Eil. Nr.** | **Prietaiso pavadinimas** | **Prietaiso paskirtis** |
|  | 4 kumštelių griebtuvas | Ruošinių tvirtinimo prietaisas |
|  | CNC tekinimo staklių įrankių laikiklis | Tekinimo peilių tvirtinimo prietaisas |
|  | CNC tekinimo staklių arkliukas | Paremia/Prilaiko ruošinį apdirbimo metu |
|  | Mašininiai spaustuvai | Ruošinio tvirtinimo prietaisas |
|  | 3D indikatorius | Prietaisas skirtas pririšto ruošinį prie CNC staklių koordinačių sistemos |

*6 užduotis.* PAPILDOMOS ĮRANGOS PRITAIKYMAS GAMYBOJE

6.1. Lentelėje pateikti įrankio laikiklių paveikslėliai. Nurodykite jų privalumus ir trūkumus.

### ATSAKYMAI:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Eil. Nr.** | **Privalumai** | **Trūkumai** |
|  | * Maža įrankio kaina * Greitas ir paprastas įrankio tvirtinimas * Laikiklis stipriai prilaiko įrankį | * Didelis ašinis mušimas * Pritaikytas laikyti tik tam tikrą įrankio diametrą * Dirbant didelėmis apsukomis, įrankis pradeda vibruoti |
|  | * Universalus laikiklis galintis laikyti įvairaus diametro įrankius * Mažas įrankio mušimas * Gali dirbti didelėse apsukose | * Dirbant stipriais režimais, įrankis gali išslysti iš laikiklio * Norint pasiekti universalumo – reikia turėti daug skirtingų spyruoklinių įvorių * Pakeisti įrankį užtrunka nemažai laiko |
|  | * Greitas ir paprastas įrankio keitimas * Mažas ašinis mušimas * Gali dirbti didelėse apsukose | * Didelė įrankio kaina * Maža užspaudimo jėga * Priskirtas tik gręžimo operacijoms |

*7 užduotis.* GAMYBOS OPERACIJŲ VYKDYMO EIGA

7.1. Nurodykite šios detalės gamybos operacijų eiliškumą.

### ATSAKYMAI:

1) Ruošinio paruošimas atpjaunant su juostiniu ar diskiniu pjūklu.

2) Ruošinio mechaninis apdirbimas (1 pusė).

Griovelio frezavimas ir skylės gręžimas.

3) Ruošinio mechaninis apdirbimas (2 pusė).

Griovelio frezavimas ir skylės gręžimas.

4) Užvartų nuėmimas.

*8 užduotis.* ŽEMESNĖS KVALIFIKACIJOS DARBUOTOJŲ INSTRUKTAVIMAS

8.1. Nurodykite paveikslėlyje pavaizduotos detalės gamybos proceso operacijas ir juose naudojamus įrankius.

### ATSAKYMAI:

1) Ruošinio paviršiaus frezavimas. Naudojamas įrankis – frezavimo galvutė.

2) Centravimas. Naudojamas įrankis – centravimo grąžtas.

3) Gręžimas. Naudojamas įrankis – grąžtas.

4) Kišenės frezavimas. Naudojamas įrankis – pirštinė freza.

5) Užvartų nuėmimas. Naudojamas įrankis – gremžtuvas.

*9 užduotis.* METALINIŲ DETALIŲ BRĖŽINIAI IR ESKIZAI

9.1. Atsakykite į klausimus pateiktus lentelėje. Pasirinkite vieną teisingą atsakymą ir įrašykite jį į atsakymų stulpelį.

### ATSAKYMAI:

|  |  |
| --- | --- |
| **Eil. Nr.** | **Teisingas atsakymas** |
|  | B |
|  | B |
|  | A |
|  | C |
|  | C |
|  | A |
|  | B |
|  | C |
|  | B |
|  | C |

*10 užduotis.* TOLERANCIJOS IR FORMŲ NUOKRYPIAI

10.1. Atsakykite į klausimus pateiktus lentelėje. Pasirinkite vieną teisingą atsakymą ir įrašykite jį į atsakymų stulpelį.

### ATSAKYMAI:

|  |  |
| --- | --- |
| **Eil. Nr.** | **Teisingas atsakymas** |
|  | C |
|  | B |
|  | B |
|  | A |
|  | C |

*11 užduotis.* MATAVIMO ĮRANKIAI

11.1. Lentelėje pateikti matavimo įrankių paveikslėliai. Parašykite lentelėje matavimo įrankių pavadinimus.

### ATSAKYMAI:

|  |  |
| --- | --- |
| **Eil. Nr.** | **Įrankio pavadinimas** |
|  | Slankmatis |
|  | Gylmatis |
|  | Mikrometras |
|  | Aukštimatis |
|  | Indikatorius |

*12 užduotis.* TECHNINIAI MATAVIMAI

12.1. Nurodykite, kokių matavimo prietaisų reikia, kad galėtumėme išmatuoti šią detalę.

### ATSAKYMAI:

1) Slankmatis (0mm – 150mm)

2) Išorinis mikrometras (25mm – 50mm)

3) 4mm H7 skylės kalibro.

*13 užduotis.* BROKUOTŲ DETALIŲ NUSTATYMAS

13.1. Įvardinkite kriterijus kurie nusako, kad detalė yra brokuota.

### ATSAKYMAI:

1) Detalės matmenys neatitinka brėžinio reikalavimams

2) Paviršiaus šiurkštumas neatitinka brėžinio reikalavimams

3) Detalė yra fiziškai pažeista (turi įtrūkimų ar įdaužimų)

4) Detalė pagaminta ne iš tinkamos medžiagos.

.

*14 užduotis.* SKAITMENIZUOTAS GAMYBOS STEBĖJIMAS

14.1. Įvardinkite, kas atliekama su skaitmenizuotos gamybos stebėjimo programomis.

### ATSAKYMAI:

Tiekimo grandinės valdymas:

Pardavimų, gamybos ir pirkimų užsakymų valdymas. Užsakymų vykdymo stebėjimas realiu laiku.

Gamybos planavimas:

Gamybos užsakymų planavimas ir tvarkaraščių sudarymas. Pajėgumų ir atsargų pakankamumo skaičiavimai

Skaitmenizuotos užduotys:

Gamybos užduočių pateikimas skaitmeniniu būdu į mobilius įrenginius, užduočių kontrolė realiu laiku.

Atsargų poreikio planavimas:

Atsargų poreikio planavimas remiantis sandėlio likučiais ir atvirais pardavimų, pirkimų ir gamybos užsakymais.

Sandėlio valdymo sistema:

Sandėlio likučiai realiu laiku. Gamybos vidinės logistikos valdymas.

Kokybės valdymas:

„Critical To Quality“ principais pagrįstų patikros lapų valdymas naudojant mobilus įrenginius.

*15 užduotis.* CAD PROGRAMOS

15.1. Atsakykite į klausimus pateiktus lentelėje apie „SolidWorks CAD“ programą. Pasirinkite vieną teisingą atsakymą ir įrašykite jį į atsakymų stulpelį.

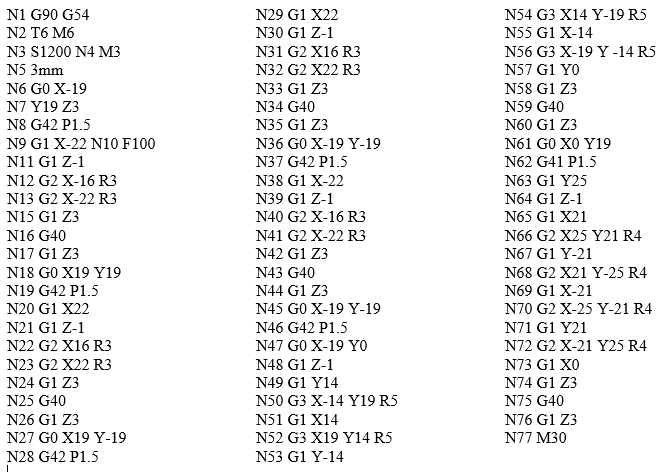
### ATSAKYMAI:

|  |  |
| --- | --- |
| **Eil. Nr.** | **Teisingas atsakymas** |
|  | A |
|  | B |
|  | B |
|  | B |
|  | B |
|  | C |
|  | C |
|  | B |
|  | C |
|  | A |
|  | A |
|  | A |
|  | B |
|  | C |
|  | B |

*16 užduotis.* CAM PROGRAMOS

16.1. Naudojantis „LazyCAM“ programa parašykite CNC graviravimo programą šiai detalei.

### ATSAKYMAI:



# 6.3. PASIRENKAMIEJI MODULIAI

# Modulis „Liejimo ir (ar) plastinio deformavimo proceso parinkimas ir vykdymas“

*1 užduotis*. Lieti ir plastiškai deformuoti metalo gaminius.

*TESTO ATSAKYMAI*

1. KOKIE PAVIRŠIAUS APDAILOS METODAI NAUDOJAMI LAKŠTINIO METALO GAMYBAI?

|  |  |
| --- | --- |
| f) | a, b, c ir d atsakymai |

2. KAS YRA „K“ FAKTORIUS LAKŠTINIO METALO GAMYBOJE?

|  |  |
| --- | --- |
| a) | Neutrali ašies padėtis (metalo linija), kurioje lakštas nėra nei suspaustas ar ištemptas |

3*.* KAM LYGUS RUOŠINIO SKERSMUO VALCUOJANT SRIEGĮ?

|  |  |
| --- | --- |
| d) | Truputį didesnis negu išoriniam skersmeniui |

4*.* KAIP GAMINAMI LENKTI VAMZDŽIAI?

|  |  |
| --- | --- |
| c) | Ekstruzija |

5. KUR IŠSTUMIAMAS METALO PERTEKLIUS IŠ KALIMO FORMOS PASKUTINIO PLAKTO SMŪGIO METU?

|  |  |
| --- | --- |
| a) | Į lataką |

.6.PUSIAU TRAPIAS MEDŽIAGAS GALIMA IŠSPAUSTI:

|  |  |
| --- | --- |
| d) | Atgalinė ekstruzija |

7*.* PAILGĖJIMO KOEFICIENTAS LIEJANT LUITĄ YRA 1,22. MAŽIAUSIAS PRAĖJIMŲ SKAIČIUS, REIKALINGAS RUOŠINIUI 250×250 MM PAGAMINTI IŠ 750×750 MM LUITO

|  |  |
| --- | --- |
| c) | 10 |

8.ATKAITINTA VARINĖ VIELA IŠ 25 mm SKERSMENS IŠTRAUKTA Į 5 mm SKERSMENS VIELĄ. VIDUTINIS TAKUMO ĮTEMPIS ŠIOJE OPERACIJOJE, JEI MEDŽIAGOS TAKUMO KREIVĖ σ = 315 ∈ 0.54 MPa

|  |  |
| --- | --- |
| a) | 592 |

9. APIBŪDINKITE LIEJIMO PROCESĄ

|  |  |
| --- | --- |
| a) | Liejimas yra toks gamybos būdas, kai į specialiai pagamintą liejimo formą pripilama skysto metalo |

10 KOKIOS MEDŽIAGOS DAŽNIAUSIAI LIEJAMOS SMĖLIO FORMOSE?

|  |  |
| --- | --- |
| a) | Ketaus ir plieno liejiniai |

11. IŠ KELIŲ DALIŲ GAMINAMAS NESUDĖTINGOS FORMOS GAMINIO MODELIS?

|  |  |
| --- | --- |
| a) | Nesudėtingo liejinio modelis gaminamas iš vienos dalies |

12. KAS NURODOMA LIEJINIO BRĖŽINYJE?

|  |  |
| --- | --- |
| f) | Visi išvardinti reikalavimai |

13.KUR IŠEINA SUSIDARIUSIOS DUJOS IR GARAI LIEJIMO FORMOS PILDYMO METU?

|  |  |
| --- | --- |
| d) | Visi atsakymai teisingi |

14. KAS VADINAMA LIEČIŲ SISTEMA?

|  |  |
| --- | --- |
| a) | Kanalai, kuriais išlydytas metalas patenka į formos ertmę |

15. KAS SUDARO LIEČIŲ SISTEMĄ?

|  |  |
| --- | --- |
| c) | Visos dalys sudaro liečių sistemą |

16. KOKIE NAUDOJAMI FORMAVIMO MIŠINIO SUTANKINIMO BŪDAI?

|  |  |
| --- | --- |
| e) | Visi sutankinimo būdai |

17. KAS SUDARO FORMAVIMO MIŠINĮ?

|  |  |
| --- | --- |
| a) | Smėlis ir rišamoji medžiaga – skystas molis |

18. IŠ KOKIŲ MEDŽIAGŲ DAROMAS GURGUČIŲ MIŠINYS?

|  |  |
| --- | --- |
| a) | Iš kvarcinio smėlio, naudoto mišinio ir įvairių jungiamųjų medžiagų |

19. KOKIA PAGRINDINĖ GURGUČIŲ PASKIRTIS?

|  |  |
| --- | --- |
| d) | Visi atsakymai teisingi |

20. MAŠININIS FORMAVIMAS NAUDOJAMAS ....

|  |  |
| --- | --- |
| a) | Serijinėje ir masinėje gamyboje |

21. MAŠININIO FORMAVIMO FORMOSE GAUNAMI ... LIEJINIAI

|  |  |
| --- | --- |
| c) | Abu atsakymai teisingi |

22. KOKIOS OPERACIJOS MECHANIZUOTOS FORMAVIMO MAŠINOSE?

|  |  |
| --- | --- |
| d) | Visi atsakymai teisingi |

23. KAIP VALOMI LIEJINIAI?

|  |  |
| --- | --- |
| d) | Visi atsakymai teisingi |

24. KAS YRA KOKILĖ?

|  |  |
| --- | --- |
| a) | Kokilė yra daug kartų naudojama metalinė forma |

25. KOKIE KOKILINIO LIEJIMO PRIVALUMAI

|  |  |
| --- | --- |
| e) | Visi atsakymai teisingi |

26. KOKIE LIEJIMO Į KEVALINES FORMAS PRIVALUMAI?

|  |  |
| --- | --- |
| a) | Visi atsakymai teisingi |

27. KOKIE GAMINIAI LIEJAMI PAGAL IŠLYDOMUOSIUS MODELIUS?

|  |  |
| --- | --- |
| d) | Visi atsakymai teisingi |

28. KOKIE LIEJIMU SLEGIANT PRIVALUMAI?

|  |  |
| --- | --- |
| b) | Visi atsakymai teisingi |

29. KOKIE LIEJIMU SLEGIANT TRŪKUMAI?

|  |  |
| --- | --- |
| a) | Visi atsakymai teisingi |

30. LIEJANT IŠCENTRINIU BŪDU Į FORMĄ SUPILTAS METALAS YRA VEIKIAMAS ...

|  |  |
| --- | --- |
| a | Išcentrinių jėgų |

31. KOKIOS MEDŽIAGOS LIEJAMOS IŠCENTRINIU BŪDU?

|  |  |
| --- | --- |
| a) | Ketus ir plastikas |

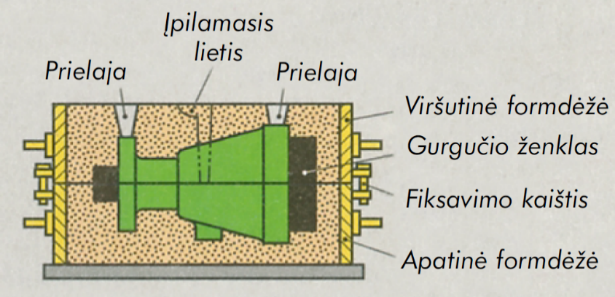
32. KURIE PRIVALUMAI BŪDINGI IŠCENTRINIAM LIEJIMUI?

|  |  |
| --- | --- |
| e) | Visi atsakymai teisingi |

33. KURIE TRŪKUMAI BŪDINGI IŠCENTRINIAM LIEJIMUI?

|  |  |
| --- | --- |
| a) | Visi atsakymai teisingi |

34.



1 pav. Liejimo įrangos schema

Šaltinis: Fischer, U. ir kt. (2001). Metalų mokslas I: Gamybos technologija. Vilnius, HOMO LIBER, 187 p.

35. APSKAIČIUOKITE LIEJAMOS DETALĖS AUŠIMO GREITĮ, KAI LIEJIMO TEMPERATŪRA 100°C, DETALĖS SKERSMUO 50 mm, ILGIS 80 mm, VIDINIS SKERSMUO 40 mm:

**tc = 2 x** 0.005**2** / (3.14\*0.025\*0.025\*0.08)+(3.14\*0.02\*0.02\*0.08)=38.8 s;

Priimame, kad cc = 2 s/mm2 – koeficientas.

*2 užduotis.* Gaminti ruošinius, pusgaminius ir detales daugiafunkcinėmis programinio valdymo (CNC) staklėmis.

1. 10 cm AUKŠČIO IR 5 cm SKERSMENS PUODELIS TURI BŪTI PAGAMINTAS IŠ LAKŠTINIO 2 mm STORIO METALO. KOKS BŪTINŲ EIGŲ SKAIČIUS?

|  |  |
| --- | --- |
| b) | 2 |

2. KOKIE YRA PAGRINDINIAI KARŠTO ŠTAMPAVIMO TRŪKUMAI?

|  |  |
| --- | --- |
| f) | Visi atsakymai teisingi |

3*.* KURIAME VARIANTE PAVAIZDUOTAS KALTAS GAMINYS?

|  |  |
| --- | --- |
| a) | teisingas atsakymas a) |

4*.* KĄ REIŠKIA GILUSIS ŠTAMPAVIMAS?

|  |  |
| --- | --- |
| a) | Tai yra puodelio formos dalių gamyba iš lakštinio metalo ruošinių, kai taurės gylis yra didesnis nei taurės skersmuo |

5*.* SIEKIANT IŠVENGTI VIDINIO KONTŪRO SUSIRAUKŠLĖJIMO IR ĮTRŪKIO IŠORINIAME KONTŪRE, LENKIMO SPINDULYS TURI BŪTI

|  |  |
| --- | --- |
| a) | *r* ≥ 0*,*5*H* |

6*.* APIBŪDINKITE SKYLIŲ PRAMUŠIMO OPERACIJĄ

|  |  |
| --- | --- |
| c) | Abu atsakymai teisingi |

7. KOKS YRA MAŽIAUSIAS SKYLĖS / ANGOS ATSTUMAS NUO KRAŠTO?

|  |  |
| --- | --- |
| a) | 3×H (lapo storis) + R (vidinis lenkimo spindulys) |

8. KOKS YRA MAŽIAUSIAS METALINIO LAKŠTO LANKSTO FLANŠO ILGIS?

|  |  |
| --- | --- |
| a) | Mažiausias flanšo ilgis turėtų būti 4 kartus didesnis už lakšto storį ir vidinį spindulį |

9. KIRPIMAS TAI ...

|  |  |
| --- | --- |
| c) | Abu atsakymai teisingi |

10. LENKIMAS TAI ...

|  |  |
| --- | --- |
| c) | Abu atsakymai teisingi |

11*.* SUSODINIMAS TAI ...

|  |  |
| --- | --- |
| c) | Abu atsakymai teisingi |

12. IŠTĘSIMAS TAI ...

|  |  |
| --- | --- |
| d) | Visi atsakymai teisingi |

13. KALIMO PROCESAS TAI ...

|  |  |
| --- | --- |
| c) | Abu atsakymai teisingi |

14.*.* KOKS PAGRINDINIS KALIMO PRIVALUMAS?

|  |  |
| --- | --- |
| a) | Visi atsakymai teisingi |

15. KURIOS OPERACIJOS PRISKIRAMOS KALIMUI?

|  |  |
| --- | --- |
| e) | Visos operacijos priskiriamos kalimui |

16. KOKIE YRA KALIMO PROCESO TRŪKUMAI?

|  |  |
| --- | --- |
| d) | Visi atsakymai teisingi |

17. APDIRBIMAS SPAUDIMU TAI TECHNOLOGINIS PROCESAS KAI …

|  |  |
| --- | --- |
| a) | Detalės arba jų ruošiniai gaunami plastiškai deformuojant šaltus arba karštus metalus |

18. KOKIOS METALŲ SAVYBĖS KEIČIASI ŠALTAI DEFORMUOJANT METALUS?

|  |  |
| --- | --- |
| a) | Fizikinės, cheminės ir mechaninės |

19. APIBŪDINKITE VALCAVIMO PROCESĄ.

|  |  |
| --- | --- |
| a) | Tai ruošinio plastinis deformavimas tarp besisukančių valcų, siekiant sumažinti skerspjūvio plotą ir suteikti norimą formą |

20.*.* KURIE APDIRBIMO BŪDAI PRISKIRIAMI VALCAVIMUI?

|  |  |
| --- | --- |
| d) | Visi atsakymai teisingi |

21. KOKIE ĮRANKIAI NAUDOJAMI LAKŠTŲ VALCAVIMUI?

|  |  |
| --- | --- |
| a) | Cilindriniai valcai |

22. PRESAVIMAS TAI …

|  |  |
| --- | --- |
| a) | Ruošinio, esančio uždaroje formos ertmėje išspaudimas pro matricos skylę veikiant puansonui |

23. TRAUKIMAS TAI ...

|  |  |
| --- | --- |
| a) | Tai valcuoto ruošinio pratraukimas  (kalibravimas) pro mažesnio matmens skylę (filjerę) |

24. TRAUKIMO BŪDU IŠ METALŲ GAMINAMI ŠIE GAMINIAI:

|  |  |
| --- | --- |
| d) | Visi atsakymai teisingi |

25. KOKIEMS METALAMS NETAIKOMAS TRAUKIMAS?

|  |  |
| --- | --- |
| a) | Įkaitintam arba turinčiam mažą takumo įtempį |

26. KOKIŲ PRIEMONIŲ IMAMASI NORINT SUMAŽINTI TRAUKIMO JĖGĄ, FILJERĖS DILIMĄ IR GAUTI AUKŠTĄ GAMINIŲ KOKYBĘ?

|  |  |
| --- | --- |
| d) | Visi atsakymai teisingi |

*3 užduotis.* Matuoti gaminamus liejinius ir apdirbamus lankstinius

1. KOKIU MATAVIMO ĮRENGINIU GALIMA TIKSLIAI IŠMATUOTI DETALĘ, PAGAMINTĄ TŪRINIO ŠTAMPAVIMO METODU

|  |  |
| --- | --- |
| a) | Koordinatinėms matavimo mašinoms |

2. KOKIU MATAVIMO ĮRENGINIU GALIMA IŠMATUOTI GILIAS SKYLES PAGAMINTOJE DETALĖJE?

|  |  |
| --- | --- |
| d) | Visi atsakymai teisingi |

3. KOKIE PAVIRŠIAI LIETOSE DETALĖSE YRA PARENKAMI MATAVIMAMS

|  |  |
| --- | --- |
| d) | Visi atsakymai teisingi |

4. KAIP NUSTATOMI LENKTŲ DETALIŲ (PVZ. LENKTŲ VAMZDŽIŲ ) SPINDULIAI IR KAMPAI?

|  |  |
| --- | --- |
| a) | Netiesiogiai iš atliktų išmatavimų koordinatine matavimo mašina |

*4 užduotis.* PUANSONO IR MATRICOS MATMENŲ SKAIČIAVIMAS.

*SPRENDIMAS:*

*Matricos tarpelis*

*Puansono skersmuo*

*Matricos skersmuo*

*5 užduotis:* KIRTIMO JĖGOS, KIRPIMO STIPRIO IR KIRPIMO DARBO SKAIČIAVIMAS

*SPRENDIMAS:*

*Maksimalus kirtimo stipris:*

*= 0,8*

*Kirtimo plotas:*

*Kirtimo jėga:*

Kirtimo darbas:

=

*6 užduotis:* ŠTAMPO KOTO VIETOS NUSTATYMAS,KAI ŽINOMAS SUNKIO SVORIO CENTRAS

*SPRENDIMAS:*

*7 užduotis:* ŠTAMPO KOTO VIETOS NUSTATYMAS,KAI NEŽINOMAS SUNKIO SVORIO CENTRAS

*SPRENDIMAS:*

*8 užduotis:* MEDŽIAGOS IŠNAUDOJIMO KOEFICIENTO „*η*“ SKAIČIAVIMAS ŠTAMPUOJANT DETALĘ IŠ JUOSTOS

*SPRENDIMAS:*

=40+4=44 mm

*9 užduotis:* JUOSTOS MATMENŲ SKAIČIAVIMAS, KAI LENKIMO KAMPAS 90o

*SPRENDIMAS:*

*10 užduotis*: LAKŠTOSPYRUOKLIAVIMO SKAIČIAVIMAS LENKIANT

*SPRENDIMAS:*

*Įrankio spindulys:*

*Lenkimo spindulys prieš spyruokliavimą:*

*11 užduotis:* LAKŠTO MATMENŲ SKAIČIAVIMAS KAI DETALĖ TURI KELIS SKIRTINGUS LENKIMO KAMPUS *SPRENDIMAS:*

*Korekcijos koeficientas k*

*Lenkimo užlaida v, kai β=30 0 apskaičiuojama:*

*Lenkimo užlaida v, kai β= apskaičiuojama:*

*=1.55 mm*

*Išklotinės ilgis L1 kai β=30 0*

*Išklotinės ilgis L2 kai β=120 0*

*12 užduotis*: LAKŠTO SKERSMENS SKAIČIAVIMAS GILIUOJU IŠTEMPIMU FORMUOJAMAM PUODELIUI

*SPRENDIMAS:*

1. *Be jungės dalies d*2

*=*

1. *Su jungės dalimi* *d*2

*=*

*13 užduotis*: FORMAVIMO TARPO IR SPINDULIO MATRICOJE IR PUANSONE SKAIČIAVIMAS

*SPRENDIMAS:*

=

= =9 mm

*14 užduotis*: LAKŠTO NUTRAUKIMO, GILIOJO IŠTEMPIMO IR LAKŠTO PRISPAUDIMO JĖGŲ SKAIČIAVIMAS

*SPRENDIMAS:*

150 +

# Modulis „Nemechaninio gamybos proceso parinkimas ir vykdymas“

1. *užduotis* Pjauti ruošinius ir detales metalo nemechaninio apdirbimo įrenginiais.

### ATSAKYMAI:

1. KOKIAS MEDŽIAGAS GALIMA PJAUTI PJOVIMO VANDENS SROVE MAŠINA?

a) Medžiagas, kurios nebijo drėgmės

2. AR GALIMA PJAUTI MEDŽIAGAS KAMPU Į PJOVIMO PLOKŠTUMĄ PJOVIMO VANDENS SROVE MAŠINA?

b) Galima, jeigu pjovimo galvutė gali būti pasukama reikiamu kampu

3.KOKIAS MEDŽIAGAS GALIMA PJAUTI PJOVIMO VANDENS SROVE MAŠINA BE ABRAZYVINIŲ PRIEDŲ?

a) Nemetalines medžiagas ir minkštus metalus

4. KOKIŲ DARBO SAUGOS PRIEMONIŲ REIKIA IMTIS DIRBANT SU PJOVIMO VANDENS SROVE MAŠINA?

a) Būtina dėvėti apsauginius akinius

5. NUO KO PRIKLAUSO PJAUTŲ PAVIRŠIŲ ŠIURKŠTUMAS PJAUNANT ABRAZYVINE VANDENS SROVE?

d) Nuo pjovimo režimų ir abrazyvinio grūdelio dydžio

6. KOKIAS MEDŽIAGAS GALIMA PJAUTI LAZERINĖMIS STAKLĖMIS?

a) Visas medžiagas, kurios nebijo temperatūros poveikio

7 *.* KOKIAS MEDŽIAGAS GALIMA PJAUTI PLAZMINĖMIS IR DUJINĖMIS STAKLĖMIS?

c) Tik metalus

2 *užduotis* Optimizuoti medžiagų sąnaudas ir sekti medžiagų likučius.

1.KOKIOS PRIEMONĖS NAUDOJAMOS EKONOMIŠKAM DETALIŲ IŠDĖSTYMUI PJAUNANT STAKLĖSE SU VANDENS SROVE, LAZERIU AR PLAZMA?

a) CAD/CAM programinė įranga

2. KAIP TIKSLIAI IŠMATUOTI ATSTUMUS TARP SKYLIŲ IR KIAURYMIŲ DIDELIŲ MATMENŲ METALO LAKŠTE, IŠPJAUTŲ VANDENIU, LAZERIU AR PLAZMA PJOVIMO MAŠINOSE?

b) Įstačius matavimo antgalį (jutiklį) į pjovimo galvutę pagal sudarytą matavimo programą

3. KAM NAUDOJAMI MIKROMETRAI?

c) Išmatuoti išorinius paviršius

3 *užduotis* Atrinkti ir rūšiuoti išpjautas detales.

1 .KOKIA DAŽNIO SROVĖ YRA PAVOJINGIAUSIA ŽMOGAUS ORGANIZMUI?

a) Nuo 20 iki 1000 Hz

2. KAS YRA ELEKTRIFIKUOTAS MECHANIZMAS?

a) Darbo priemonė, turinti elektros pavarą

3. KURIS IŠ ODOS SUSIRGIMŲ BŪDINGAS METALO APDIRBIMO PRAMONEI?

c) Toksinė degeneracinė egzema

4. KAIP VEIKIA ODOS APSAUGOS PRIEMONĖS?

b) Neleidžia pavojingoms medžiagoms pasiekti odos

5. KADA NEGALIMA NAUDOTI PIRŠTINIŲ RANKOMS APSAUGOTI?

a) Kai yra sugriebimo, užkibimo pavojus

6. KAIP NAUDOTOJAS GALI SUŽINOTI NUO KOKIO PAVOJAUS GALI APSAUGOTI PIRŠTINĖS?

a) Iš piktogramos skirtos naudotojui

7. KOKS LEISTINAS TRUKŠMO LYGIS GAMYBINĖJE PATALPOJE?

c) Ribinė kasdienio veikimo triukšmo reikšmė 87 dBA

8. KAIP TRIUKŠMAS DARBO APLINKOJE GALI PAKENKTI SVEIKATAI?

b) Gali sukelti profesinį kurtumą, kitus sveikatos sutrikimus

9. KURIUO IŠ PAMINĖTŲ ATVEJŲ KELIANT KROVINIUS RANKOMIS KYLA RIZIKA PAŽEISTI STUBURĄ?

a) Keliamas krovinys sunkus, laikomas toli nuo keliančiojo liemens

10. KOKS MAKSIMALUS LEISTINAS SVORIS KELIANT KROVINĮ RANKOMIS IR ESANT PATOGIOJE PADĖTYJE?

a) 30 kg vyrams ir 10 kg moterims

11. KAIP SAUGIAI PEREITI GAMYBOS PATALPAS JEI JOSE VAŽIUOJA KRAUTUVAI?

c) Eiti tik tomis vietomis, kurios pažymėtos kaip judėjimo keliai (geltonos ar baltos spalvos ištisinėmis linijomis)

12. SAVARANKIŠKAI DIRBTI SU VEIKIANČIAIS ELEKTROS ĮRENGINIAIS GALI ASMENYS:

a) Teoriškai ir praktiškai apmokyti saugiai dirbti, pirmosios medicinos pagalbos teikimo nuo elektros srovės pavojingo poveikio ir kitų traumuojančių veiksnių

13. KAIP TURI BŪTI PAŽYMĖTA ELEKTROS ĮRENGINIŲ PATALPA?

c) Užrašu „Elektros įrenginiai“ ir ženklu „ATSARGIAI ELEKTROS SMŪGIO PAVOJUS“

14. KOKIA ĮRENGINIŲ MAITINIMO ĮTAMPA YRA SAUGI?

a) Įtampa, neviršijanti 60 V kintamosios srovės ir 50 V nuolatinės srovės

15. KAS ATSAKINGAS UŽ DARBUOTOJŲ APRŪPINIMĄ BŪTINOMIS APSAUGOS PRIEMONĖMIS?

a) Darbdavys

16. KOKIA ŠIO ŽENKLO PASKIRTIS ?

b) Įspėjamasis

17. KUR ŠIS ŽENKLAS STATOMAS ?

a) Ant visų turinčių įtampą elektros spintų, skydinių (išskyrus skirstyklų viduje).

18. KAIP TVARKOMOS PJOVIMO PROCESO ATLIEKOS?

f) Teisingi atsakymai A, B, C, D

*4 užduotis.* Nustatyti įrenginių technologinius parametrus ir pjovimo režimus.

*4.1. užduotis:* PJOVIMO GYLIO SKAIČIAVIMAS PJAUNANT LAZERIU

*SPRENDIMAS:*

*Apskaičiuojame faktinį pjovimo gylį:*

*4.2. užduotis*: LAZERIO SPINDULIO FOKUSAVIMO TAŠKO DYDŽIO SKAIČIAVIMAS

*SPRENDIMAS:*

*4.3. užduotis:* PJŪVIO TOLERANCIJOS SKAIČIAVIMAS PJAUNANT LAZERIU METALO LAKŠTĄ

*SPRENDIMAS:*

*Apskaičiuojame reikalingą srauto energiją*

*Apskaičiuojame toleranciją iš pateiktos formulės:*

*\*1,25+0,27=72,5 ≈ 73 µ*

*5 užduotis.* PJŪVIO ŠIURKŠTUMO SKAIČIAVIMAS PJAUNANT LAZERIU MAŽAANGLIO PLIENO LAKŠTĄ

*SPRENDIMAS:*

*6 užduotis.* LAZERIO GALIOS REIKALINGOS METALO ĮKAITINIMUI PJAUNANT CO2 LAZERIU SKAIČIAVIMAS

*SPRENDIMAS:*

*Lazerio spindulio galia į ploto vienetą apskaičiuojama*

*7 užduotis.* METALO IŠGARINIMO SKAIČIAVIMAS PJAUNANT METALĄ Nd-YAG LAZERIU

SPRENDIMAS

*8 užduotis.* METALO PAŠALINIMO GREIČIO SKAIČIAVIMAS ABRAZYVINIAM PJOVIMUI VANDENIU

*SPRENDIMAS:*

*9 užduotis.* PJOVIMO METODO PARINKIMAS PLIENO PLOKŠTEI PJAUTI

*ATSAKYMAI:*

1*) Plazma; 2) Vandeniu ir plazma; 3) Plazma.*

*10 užduotis.* ABRAZYVINIO MIŠINIO SRAUTO GREIČIO SKAIČIAVIMAS PAGAL ANTGALIO SKYLĖS PLOTĄ

*SPRENDIMAS:*

*11 užduotis*. ABRAZYVINIO MIŠINIO SRAUTO GREIČIO SKAIČIAVIMAS PAGAL MASIŲ SANTIKĮ

*SPRENDIMAS:*

*Apskaičiuojame santykį 1/α*

*=1.25, t.y.*

*,*

*arba*

# Modulis „Įvadas į darbo rinką“

## TESTAS ĮSIVERTINTI GEBĖJIMAMS BAIGUS PROGRAMA

*TESTO ATSAKYMAI:*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **KLAUSIMAS** | **ATSAKYMAS** | **KLAUSIMAS** | **ATSAKYMAS** |
| 1 | b | 16 | b |
| 2 | a | 17 | c |
| 3 | b | 18 | a |
| 4 | Fp – spindulinė  Ff – pastūmos  Fc - tangentinė | 19 | a |
| 5 | c | 20 | a |
| 6 | a | 21 | a |
| 7 | 1 – pozicionavimas  2 – pozicionavimas Z ašies kryptimi  3 – įsipjovimas  4 – sriegio frezavimas  5 – atitraukimas  6 - ištraukimas | 22 | b |
| 8 | a | 23 | a |
| 9 | a | 24 | c |
| 10 | a | 25 | a |
| 11 | a | 26 | b |
| 12 | a | 27 | a |
| 13 | a | 28 | a |
| 14 | a | 29 | c |
| 15 | c | 30 | b |

# Literatūros sąrašas

1. Admin. (2017, kovo 2) Turning tool holder nomenclature – ISO names. *CADEM.* Prieiga per internetą: https://cadem.com/turning-tool-holder-nomenclature-iso/
2. *AHL sell.* Prieiga per internetą: [https://www.ahlsell.se/](https://www.ahlsell.se/external-assets/STEP_IB_BILD/JPEGlarge800_800/std.lang.all/96/75/24999675.jpg?preset=large)
3. *Aliexpress.* Prieiga per internetą: <https://www.aliexpress.com/item/>
4. *Amazon.* Prieiga per internetą: [https://images-na.ssl-images-amazon.com/](https://images-na.ssl-images-amazon.com/images/I/71gmWvHG7lL._SL1500_.jpg)
5. *Big tools.* Prieiga per internetą: <https://www.big-tools.com/product/threading-turning-tool-snr-l/>
6. Calculate Focus Spot Size. *Wavelength. Opto-Electronic.* Prieiga per internetą: <https://wavelength-oe.com/optical-calculators/focus-spot-size/>
7. *Carbide tools.* Prieiga per internetą: [https://carbidetools.nz/](https://carbidetools.nz/wp-content/uploads/2017/10/2flute-alu-rapid.png)
8. *China end mill.* Prieiga per internetą: [https://www.china-end-mill.com/](https://www.china-end-mill.com/uploadfiles/116.213.41.84/webid382/source/201507/HRC55%20carbide%20square%20end%20mills%20(TiCN-MP%20coating)_6880.jpg)
9. *CNClathing.* Prieiga per internetą: <https://www.cnclathing.com/guide/>
10. *Cromwell.* Prieiga per internetą: <https://static-content.cromwell.co.uk/>
11. Dubinskas, E. (2021). Paveiksliukai.
12. Dundulis, J. (2021). Paveiksliukai.
13. *Engineering supplies*. Prieiga per internetą:<http://www.engineeringsupplies.co.uk>
14. *Etest.* Prieiga per internetą: [http://www.etest.lt/](http://www.etest.lt/testing/userfiles/2551/image/250px-Messschraube_01_KMJ%5B1%5D.jpg)
15. Fischer, U. (2014) ir kt. *Mechanikos inžinieriaus žinynas.* Kaunas: Technologija
16. Fischer, U. ir kt. (2012). *Mechanical and Metal Trades Handbook, 3ed edition*. Verlag Europa-Lehrmittel Nourney, Vollmer GmbH & C
17. Gandarias, E. (2017, vasario 4). Cutting conditions. *Slideshare. Priega per internetą:* [*https://www.slideshare.net/endika55/cutting-conditions*](https://www.slideshare.net/endika55/cutting-conditions)
18. *Gitana.* Prieiga per internetą: [https://www.gitana.lt/](https://www.gitana.lt/18061-large_default/uzvartu-nuemejas-ruko-e100.jpg)
19. *HAAS CNC.* Prieiga per internetą: [https://www.haascnc.com/](https://www.haascnc.com/content/dam/haascnc/machines/bar-feeder/assets/Barfeed.png/jcr:content/renditions/original.original/image.png)
20. *Hog media.* Prieiga per internetą: [https://hog-media.com/](https://hog-media.com/images/max600x600/?pathAndFilename=/6577/Image_1200x1200/im1200_b418713_200.jpg)
21. *Hwacheon Asia.* Prieiga per internetą: [https://hwacheonasia.com/](https://hwacheonasia.com/wp-content/uploads/2019/04/HI-TECH-450_02.png)
22. *Yimg.* Prieiga per internetą:[https://sep.yimg.com/](https://sep.yimg.com/ay/yhst-46537691064911/vdi-1-b1-rh-40mm-sh-cnc-lathe-tool-holder-21-4025-14.gif)
23. *Indiamart. Prieiga per internetą:* <https://www.indiamart.com/>
24. Jagadeesha T. Abrasive jet machining. *National Institute of Technology*, Calicut. Prieiga per internetą: <http://www.nitc.ac.in/dept/me/jagadeesha/mev303/Chapter2_%20AJM.pdf>
25. Laser cutting vs plasma cutting. (Ultimate difference analysis.). *Machine MFG.* Prieiga per internetą: <https://www.machinemfg.com/laser-cutting-vs-plasma-cutting>
26. Laser Material Removal: Drilling, Cutting, and Marking. Photonics-Enabled Technologies: Manufacturing. Optics and photonics series. (2008) *OP-TEC University of Central Florida.* Prieiga per internetą: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjhx530y47vAhVv-ioKHb5QDjUQFjAAegQIAhAD&url=https%3A%2F%2Fspie.org%2FDocuments%2FCourses%2FOP-TEC%2FLaser_Material_Removal_Cutting_Drilling_and_Marking_2008_CORD.pdf&usg=AOvVaw0-P5bYSBosu9aYT6wbrqDd>
27. *Little mashine shop. Prieiga per internetą:* [*https://littlemachineshop.com/*](https://littlemachineshop.com/images/products/480/4663.480.jpg)
28. Luke, J. (2020, gegužės 26). Learn The Turning Tool ISO Code System. *Cutwel.* *Prieiga per internetą:* <https://www.cutwel.co.uk/learn-the-turning-tool-iso-code-system>
29. Mechanical Engineering. *Prieiga per internetą:* <https://mechanical-engg.com/gallery/image/>
30. Milling Cutter. *Steelmans Broaches.* Prieiga per internetą:<http://www.steelmansbroaches.com/milling-cutter.htm>.
31. Milling tools. *CDTooling*. Prieiga per internetą:<https://www.carbideanddiamondtooling.com/>.
32. Milling tools. *Indiamart.* Prieiga per internetą:<https://www.indiamart.com/proddetail/milling-cutter>
33. Milling tools. *Sandvik.* Prieiga per internetą:<https://www.sandvik.coromant.com/en-gb/products/coromill-171-4/pages/product-details.aspx>
34. Milling tools. *Sandvik.* Prieiga per internetą:[www.sandvik.coromant.com](http://www.sandvik.coromant.com)
35. *Milotools.* Prieiga per internetą: [https://www.milotools.co.uk](https://www.milotools.co.uk/images/products/125mm-emp13-series-90-degree-indexable-face-mill-for-angx15-inserts-zccct.jpg)
36. Mokšin, V. (2018). *Pjovimo teorija ir metalo pjovimo įrankiai.* Vilnius: Technika
37. Monroy Vazquez K.P., Giardini C., Ceretti E. (2014) Cutting Force Modeling. In: The International Academy for Production Engineering, Laperrière L., Reinhart G. (eds) *CIRP Encyclopedia of Production Engineering.* Springer, Berlin, Heidelberg. Prieiga per internetą: <https://doi.org/10.1007/978-3-642-20617-7_6399>
38. *MS tools.* Prieiga per internetą: [https://www.mstools.eu/](https://www.mstools.eu/media/catalog/product/cache/2/image/9df78eab33525d08d6e5fb8d27136e95/b/h/bhv.gif)
39. *MSC direct.* Prieiga per internetą: [https://cdn.mscdirect.com/](https://cdn.mscdirect.com/global/images/ProductImages/4553487-23.jpg)
40. Products. *NTK cutting tools.* Prieiga per internetą: <http://www.ntkcuttingtools.com/product>.
41. Rimkevičienė, Z. ir kt. (2011). *Inžinerinė grafika mašinų gamyboje.* Vilnius: Technika.
42. *Ritm industry.* Prieiga per internetą: [http://ritmindustry.com/](http://ritmindustry.com/upload/items/41/41241.jpg)
43. Royce F. (2019, kovo 4) A Deep Dive Into Laser Cutter Speed And Power. *Make.* Prieiga per internetą: <https://makezine.com/2019/03/04/a-deep-dive-into-laser-cutter-speed-and-power/>
44. Sandvik Coromant. *Amazon.* Prieiga per internetą:https://www.amazon.com/Sandvik-Coromant-R216-40B40-100-CoroMill-Diameter/dp/B00FW7MG8K
45. Sheet metal deep drowing. *Technical Trainers College.* Prieiga per internetą: <https://docs.google.com/document/preview?hgd=1&id=1jmBU2emKBSpyqIL4SkiNYW1ig0-K573jJnQQid6w2jI>
46. *Stokker.* Prieiga per internetą: [https://media.stokker.com/](https://media.stokker.com/prod/l/233/105498233)
47. *Sufra.* Prieiga per internetą*:* [*https://www.sufra.lt/*](https://www.sufra.lt/images/uploader/ma/masininis-sriegiklis-akluom-skylem-1.png)
48. Sundar, D. (2018, kovo 17).What are the important Terms used in Limit System? *ExtruDesign.* Prieiga per internetą:[*https://extrudesign.com/what-are-the-important-terms-used-in-limit-system/*](https://extrudesign.com/what-are-the-important-terms-used-in-limit-system/)
49. *Sundar, D. (2018, kovo 21).* What are Hole Basis System and Shaft Basis system? *ExtruDesign*. *Prieiga per internetą:* [*https://extrudesign.com/hole-basis-system-and-shaft-basis-system/*](https://extrudesign.com/hole-basis-system-and-shaft-basis-system/)
50. Technical Information / Cutting Formula. *Mitsubishi materials.* Prieiga per internetą:<http://www.mitsubishicarbide.com/en/technical_information>
51. Thread Milling Cycle / Operating GF. *DC SWISS SA*. Prieiga per internetą:<http://dcswiss.com/en/company/tech-school-en/thread-milling>
52. Types of Milling Cutters Used in Machining Process. *Madhav university.* Prieiga per internetą: <https://madhavuniversity.edu.in/types-of-milling-cutters.html>
53. *Tormach.* Prieiga per internetą:<https://www.tormach.com/>
54. Turning tools. *Walter turning tools.* Prieiga per internetą:<https://www.walter-tools.com/en-gb/tools/standard_products/Turning>
55. *Utensilpava.* Prieiga per internetą: [http://www.utensilpava.com/](http://www.utensilpava.com/content/images/thumbs/0003928_super-finishing-end-mill-long-serie-coated_300.png)
56. Vyšnepolskis, I. (1984). *Techninė braižyba.* Vilnius: Mokslas
57. Web catalog - world gateway. *Mitsubishi materials.* Prieiga per internetą: <http://www.mitsubishicarbide.net>
58. *Wikipedia.* Prieiga per internetą: [https://upload.wikimedia.org/](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/9/94/Messschieber.jpg/250px-Messschieber.jpg)
59. Workpiece materials. *Sandvik Coromant*. Prieiga per internetą: https://www.sandvik.coromant.com/en-gb/knowledge/materials/pages/workpiece-materials.aspx
60. Максмов, И. (1987) *Задания по специальной технологии токарного дела.* Москва: Высшая школа
61. Fischer, U. ir kt. (2001). Metalų mokslas I: Gamybos technologija. Vilnius, HOMO LIBER
62. Prieiga internetu https://vb.vgtu.lt/object/elaba:8664178/8664178.pdf