



INŽINERINĖS TECHNOLOGIJOS

ROBOTIKA IR MECHATRONIKA

Valstybinio brandos egzamino
antra dalis

Trukmė – 2 val. (120 min.)

I dalis

1. Pirmą kartą žodis „robotas“ pavartotas 1920 m. jauno čekų rašytojo Karelo Čapeko dramoje „R. U. R.“. Kokia žodžio „robotas“ reikšmė?

Juodraštis

(1 taškas)

2. Pateiktame sakinyje įrašykite tinkamus žodžius.

Juodraštis

Žingsniniai varikliai yra sukurti pagal _____ sukimo momentą ir _____ greitį.

(2 taškai)

3. Projektuojant naują automatinę transportavimo juostą, svarbu, kad sistema galėtų automatiškai prisitaikyti prie įvairių produktų dydžių ir svorių. Koks išvesties komponentas yra reikalingas, norint užtikrinti sistemos galimybę prisitaikyti?

Juodraštis

(1 taškas)

4. Kas yra mechatronika?

Juodraštis

(1 taškas)

5. Inžinierių komanda kuria naują pramoninį robotą, galintį tiksliai atpažinti ir rūšiuoti skirtingų spalvų daiktus. Koks įvesties komponentas yra būtinas užtikrinti šią roboto galimybę?

Juodraštis

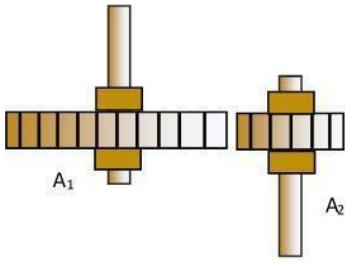
(1 taškas)

6. Kompanija kuria modernų droną, skirtą greitai reaguoti į vartotojo komandas ir vykdyti sudėtingas manevravimo užduotis. Dronas turi gebėti sklandžiai keisti skrydžio aukštį ir kryptį. Kokie varikliai yra tinkamiausi dronui sklandžiai valdyti?

Juodraštis

(1 taškas)

7. Paveiksluose pavaizduotos dvi pavaros, pažymėtos A_1 ir A_2 . A_1 pavara varo A_2 pavara, tai A_2 pavara turės:



- A didesnę greitį priešinga sukimosi kryptimi, nei A_1 pavara;
 B mažesnę greitį ta pačia sukimosi kryptimi, kaip ir A_1 pavara;
 C mažesnę greitį priešinga sukimosi kryptimi, nei A_1 pavara;
 D didesnę greitį ta pačia sukimosi kryptimi, kaip ir A_1 pavara.

(1 taškas)

8. Pateiktame sakinyje įrašykite tinkamus žodžius.

Juodraštis

Konstruojant robotus, yra svarbu suderinti maitinimo sistemą, valdiklius ir _____.

(1 taškas)

9. Robotas, naudodamas ultragarso jutiklį, grįžtamąjį signalą gauna, praėjus 0,01 s nuo išsiųsto signalo. Apskaičiuokite, koku atstumu robotas yra nutolęs nuo objekto, jei garso greitis yra 330 m/s.

Juodraštis

.....

(1 taškas)

10. Pramoninė revoliucija, arba pramonės perversmas, – tai gamybos technologijos bei organizacijos pokyčiai, kurių metu buvo pereita nuo manufaktūrinės prie stambiosios fabrikinės gamybos. Surikiuokite teiginius nuoseklia seka pagal virsmą, surašydami juos žyminčias raides.

- A Debesų technologijos atsiradimas, robotika, dirbtinis intelektas;
 B Elektros generatoriai, vidaus degimo varikliai;
 C Telefonai, telegrafai, radijo ryšys;
 D Rankinės arba vėjo energija varomos verpimo mašinos;
 E Skaičiavimo mašinos, kompiuteriai.

Juodraštis

- 1 –
 2 –
 3 –
 4 –
 5 –

(1 taškas)

- 11.** Fabriko gamybos linija naudoja senus trifazius asinchroninius variklius, kurie yra neefektyvūs ir dažnai genda. Siekiant sumažinti energijos sąnaudas ir padidinti gamybos patikimumą, nuspręsta atnaujinti įrangą. Pateiktame sakinyje įrašykite tinkamus žodžius.

Juodraštis

Rekomenduojama trifazius asinchroninius variklius pakeisti į _____
_____, nes jie pasižymi didesniu energijos efektyvumu ir gamybos patikimumu.

(1 taškas)

- 12.** Optimizuojant automobilių surinkimo linijos efektyvumą, svarbu stebėti ir reguliuoti įvairius surinkimo procesus. Kokius įvesties ir išvesties komponentų derinius reikėtų naudoti, automatizuojant šiuos procesus?

Juodraštis

.....
.....

(2 taškai)

- 13.** Įmonė tobulina gamybos linijos automatinio defektų nustatymo procesą, kad klientams būtų tiekiamos tinkamos detalės. Kokias elektrines sistemas ar komponentus reikėtų įdiegti tikslumui, nustatant defektus, užtikrinti?

Juodraštis

.....
.....

(1 taškas)

II dalis

Sprendimus ir atsakymus perkelkite į atsakymų lapą.

1 klausimas. Rinkoje populiariausi minikompiuteriai, naudojami mokymo tikslams, yra „MicroBit“ ir „Arduino“. Atlikite 1–2 užduotis.

1. Pateiktoje lentelėje pabaikite pildyti minikompiuterių palyginimo duomenis.

Juodraštis

	„Arduino Uno (Rev3)“	„MicroBit“
Procesoriaus talpa (Bitas)	8 Bit	
Įvesties ir išvesties jungčių skaičius		
Ar yra integruota LED matrica?		Taip
Ar yra integruotas „Bluetooth“?		

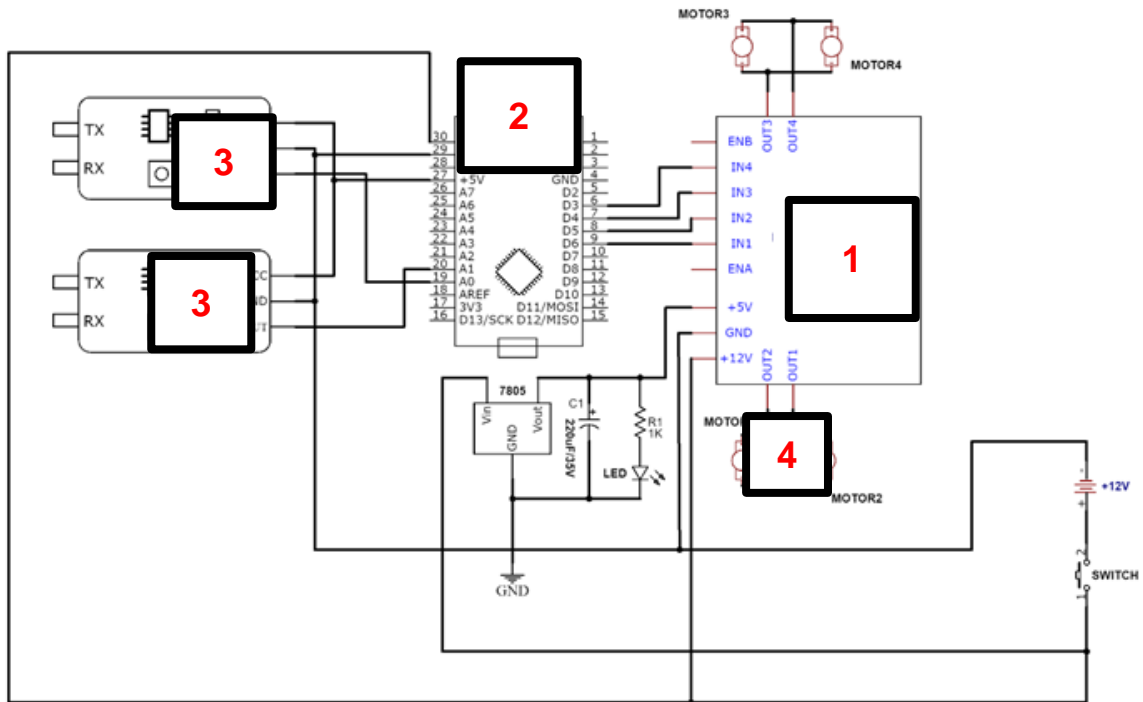
(6 taškai)

2. Pateiktame sakinyje įrašykite tinkamus žodžius.

Juodraštis
Pradedančiajam vartotojui patogiausia rinktis minikompiuterį „MicroBit“, nes jis programuojamas, naudojant _____ programavimo aplinką, kurią lengvai galima perjungti į _____.

(2 taškai)

2 klausimas. Mokinys ruošiasi robotų varžyboms. Pasirinktai rungčiai jis turi sukonstruoti robotą. Paveiksle pavaizduota schema robotui konstruoti. Atlikite 1–5 užduotis.



1. Naudodamiesi pateikta schema, nurodykite, kokius keturis pagrindinius komponentus, pažymėtus skaitmenimis 1–4, mokinys turėtų nusipirkti, norėdamas pasirinktai rungčiai sukonstruoti robotą.

Juodraštis

- 1 –
- 2 –
- 3 –
- 4 –

(4 taškai)

2. Rašant programinį kodą, reikia nurodyti skaitmenines ir analogines jungtis. Naudodamiesi schema, pateiktame sakinyje įrašykite tinkamus žodžius.

Juodraštis

Pagal pateiktą schemą programiniame kode nurodysite, kad A1 ir A2 jungtyse yra jungiamas _____ modulis, o D3, D4, D5 jungtyse yra jungiami _____.

(2 taškai)

3. Lentelėje yra pateiktos roboto judėjimo sąlygos. Naudodamiesi įvesties ir išvesties signalų duomenimis, nurodykite, kaip judės robotas kiekvienu atveju.

Juodraštis

Įvestis		Išvestis				Roboto judėjimas
Kairysis sensorius	Dešinysis sensorius	Kairysis variklis		Dešinysis variklis		
KS	DS	KV1	KV2	DV1	DV2	
0	0	0	0	0	0	
0	1	1	0	0	0	
1	0	0	0	1	0	
1	1	1	0	1	0	

(4 taškai)

4. Robotas programuojamas judėti į kairę. Pateiktame programos sakinyje įrašykite tinkamus programinius žodžius.

Juodraštis

if(KV1== _____ && DV1== _____)

(1 taškas)

5. Projektuojant robotus, didelės įtakos roboto judėjimo trajektorijai turi rato tipas. Yra keturi pagrindiniai ratų tipai: standartinis ratas, ratukas, švediškasis ratas ir rutulio formos ratas. Pradedantieji dažniausiai renkasi dviejų tipų ratus: standartinį ratą ir ratuką. Pateiktuose sakiniuose įrašykite tinkamus žodžius.

Juodraštis

Standartinis ratas ir ratukas turi _____ sukimosi ašį ir _____, todėl yra labai kryptingi. Tačiau standartinis ratas sukasi aplink _____, o ratuko sukimasis yra aplink _____.

(4 taškai)

3 klausimas. Vienas iš pagrindinių mechatroninės sistemos komponentų yra bet kokio tipo varikliai. Atlikite 1–2 užduotis.

1. Pateiktame sakinyje įrašykite tinkamus žodžius.

Juodraštis

Variklis paverčia _____ srovės energiją į _____ energiją, sukeldamas _____ arba _____ poslinkį, kuris mechaniniu būdu paveikia automatizacijos objektą.

(4 taškai)

2. Jūsų mechatroninės sistemos dalis yra elektrinis variklis, naudojamas manipulatoriaus griebtuve. Variklis veikia pagal pateiktą formulę:

$$P = \tau \cdot \omega, \text{ čia: } P - \text{galia (W), } \tau - \text{sukimo momentas (Nm), } \omega - \text{kampinis greitis (rad/s).}$$

Apskaičiuokite variklio galią, jei sukimo momentas yra 5 Nm, o kampinis greitis yra 10 rad/s. Paaiškinkite, kaip gautos fizikinės vertės gali būti naudojamos, norint optimizuoti manipulatoriaus veikimą, automatizuojant technologinius procesus.

Juodraštis

(2 taškai)

4 klausimas. Mokykla pagal individualų užsakymą ruošiasi pirkti naują 3D spausdintuvą, specialiai pritaikytą inžinierių komandų poreikiams – gaminti prototipus su itin tiksliais matmenimis ir sudėtinga geometrija. Atlikite 1–5 užduotis.

1. Įvardykite du svarbiausius parametrus, į kuriuos turėtų atkreipti dėmesį pirkėjas, rinkdamasis žingsninius variklius šiai įrangai.

Juodraštis

1 –

2 –

(2 taškai)

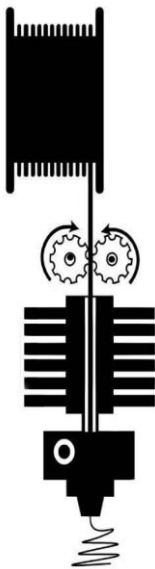
2. 3D spausdintuvo kaitinimo pado temperatūros kontrolė ir jos stabilumas turi įtakos spausdinimo su žingsniniais varikliais tikslumui ir spausdinių kokybei. Pateiktuose sakiniuose įrašykite tinkamus žodžius.

Juodraštis

1. Kaitinimo pado temperatūrai esant _____, spausdinimo medžiaga perkaista ir deformuojasi, pablogėja spausdinimo kokybė.
2. Kaitinimo pado _____ temperatūra, todėl spausdinys gali atsiskirti nuo kaitinimo pado.

(2 taškai)

3. Paveiksle schemiškai pavaizduotas ekstruderis, arba spausdinimo galvutė, kuri gali tiesiogiai paveikti 3D spausdintuvo darbo kokybę ir efektyvumą. Įvardykite tris pagrindines netolygaus spausdinimo 3D spausdintuvu problemas.

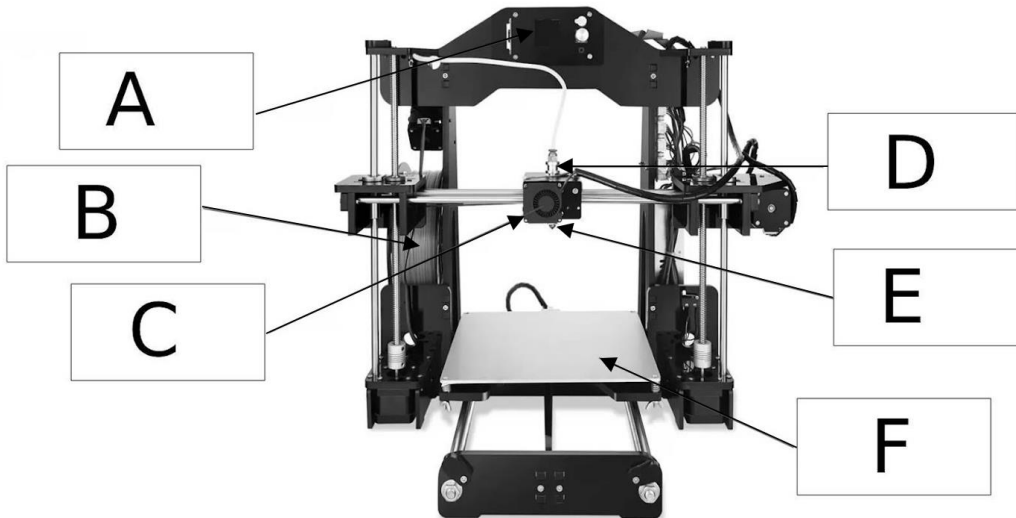


Juodraštis

- 1 –
- 2 –
- 3 –

(3 taškai)

4. Paveiksle pavaizduotas 3D spausdintuvas. Įvardykite raidėmis A–F pažymėtas 3D spausdintuvo dalis.

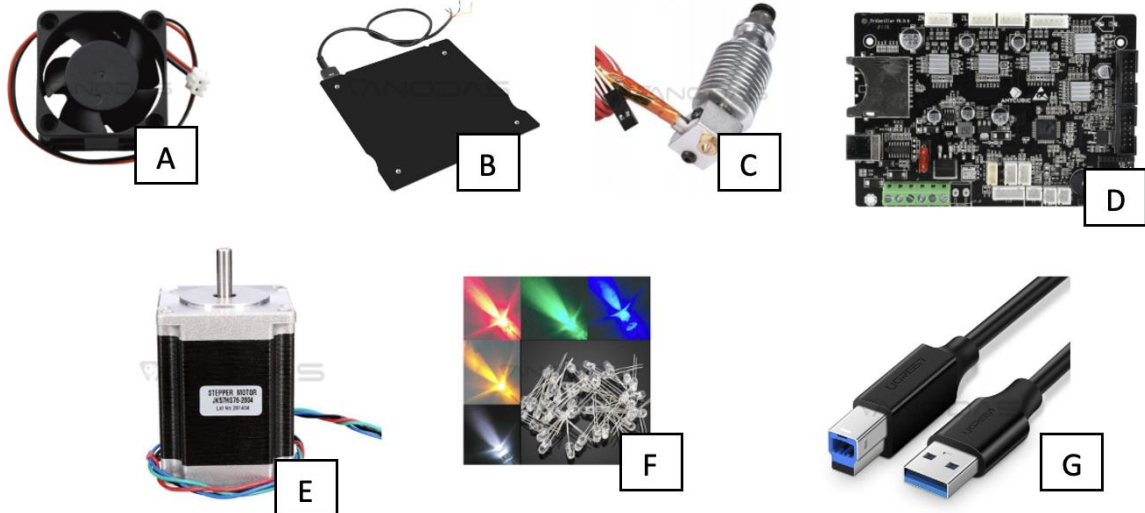


Juodraštis

- A –
- B –
- C –
- D –
- E –
- F –

(6 taškai)

5. Paveiksluose pavaizduoti įvairūs elektronikos komponentai. Įvardykite tris dalis, kurios yra ypač svarbios mechatronikos ir robotikos projektuose, norint užtikrinti tinkamą komponentų tikslumą ir patikimumą.



Juodraštis

- 1 –
- 2 –
- 3 –

(3 taškai)

Naudoti šaltiniai

1. <https://vb.vgtu.lt/object/elaba:1759498/1759498.pdf>
2. <https://www.mechanikosinzienerius.lt/wp-content/uploads/2015/08/me2-03.pdf>
3. https://eif.viko.lt/media/uploads/sites/5/2015/03/Mechatronikos_komponentai_new.pdf
4. <https://www.intechopen.com/chapters/68961>
5. <https://www.mathworks.com/videos/series/field-oriented-control-of-pmsms-with-simulink.html>
6. <https://www.wevolver.com/article/how-assembly-line-automation-is-revolutionizing-manufacturing-types-benefits-and-challenges>
7. <https://www.emeraldgrouppublishing.com/journal/ria>
8. <https://emergentvisiontec.com/applications/inspection-and-automation/defect-detection-and-prevention/>
9. <https://www.mathworks.com/discovery/visual-inspection.html>
10. <https://mobidev.biz/blog/building-ai-visual-inspection-system-for-defect-detection-in-manufacturing>
11. <https://moonpreneur.com/blog/microbit-vs-arduino/>
12. <https://projecthub.arduino.cc/lightthedreams/line-following-robot-34b1d3>
13. <https://circuitdigest.com/microcontroller-projects/arduino-uno-line-follower-robot>
14. <https://circuitdigest.com/microcontroller-projects/line-follower-robot-using-arduino>
15. <https://circuitdiagrams.in/arduino-line-following-robot/>
16. <https://www.androderode.com/line-follower-robot-car/>
17. <https://www.sherrymotors.com/choosing-the-right-stepper-motor-for-your-diy-project-a-comprehensive-guide/>
18. <https://blog.orientalmotor.com/choosing-the-right-type-of-stepper-motor-for-your-application>