

INŽINERINĖS TECHNOLOGIJOS

Valstybinio brandos egzamino II dalis

ELEKTRONIKOS INŽINERIJA

Pagrindinė sesija

2025 m. birželio 5 d.

Trukmė – 2 val. (120 min.)

NURODYMAI

1. Gavę užduoties sąsiuvinį, jo priedą ir atsakymų lapą, patikrinkite, ar juose nėra tuščių lapų arba kitokio aiškiai matomo spausdinimo broko. Pastebėję praneškite egzamino vykdytojui.
2. **Atsakymų lape įrašykite savo identifikavimo kodą, grupę ir vietą (eilės numerį protokole) ir pasirašykite.**
3. Atsakymus į užduoties klausimus pirmiausia galite rašyti užduoties sąsiuvinyje, kuriame yra palikta vietos juodraščiui. Jei esate tikri dėl atsakymo, iš karto rašykite atsakymų lape. **Vertintojams bus pateikiamas tik atsakymų lapas!**
4. Per egzaminą galite rašyti juodai arba mėlynai rašančiu tušinuku, pieštuku, naudotis trintuku, liniuote, matlankiu ir skaičiuotuvu be tekstinės atminties.
5. **Atsakymų lape** rašykite ir braižykite **tik juodai arba mėlynai** rašančiu tušinuku tvarkingai ir įskaitomai. Atsakymų lape nesinaudokite trintuku ir koregavimo priemonėmis. Jei savo atsakymą ir (ar) sprendimą keičiate, nubraukite jį ir aiškiai užrašykite naują.
6. Saugokite atsakymų lapą (neįplėškite ir nesulamdykite). Sugadintuose lapuose įrašyti atsakymai nebus vertinami.
7. Sprendimus ir atsakymus įrašykite tam skirtose atsakymų lapo vietose. Atlikdami užduotis, kai reikia rasti skaitines vertes, užrašykite galutinę formulę ir tik po to atlikite skaičiavimus. **Už ribų parašyti sprendimai ir atsakymai nebus vertinami.**
8. Atsakymų lape neturi būti užrašų ar kitokių ženklų, kurie leistų identifikuoti darbo autorių.
9. Pasibaigus egzaminui, užduoties sąsiuvinį galite pasiimti.

Linkime sėkmės!

I dalis

1. Kaip vadinama elektros srovė, kurios stipris ir kryptis periodiškai kinta ir nėra įprasto pliuso bei minuso?

Juodraštis

.....

(1 taškas)

2. Kaip vadinamas elektronikos komponentas, kuris gali veikti ir kaip jungiklis, ir kaip stiprintuvas?

Juodraštis

.....

(1 taškas)

3. Kaip vadinamas prietaisas, skirtas elektriniams parametrams matuoti, elektronikos elementams ir elektros šaltiniams tikrinti?

Juodraštis

.....

(1 taškas)

4. Pateikite išmaniųjų namų sistemos jutiklių¹, kurių išvesties signalai² yra analoginiai, vieną pavyzdį.

Juodraštis

.....

(1 taškas)

5. Išmaniosios žaliuzės automatiškai užsidaro, saulės šviesai pasiekus tam tikrą intensyvumą. Koks jutiklis paprastai naudojamas šiam tikslui?

Juodraštis

.....

(1 taškas)

6. Pateiktame tekste įrašykite teisingas sąvokas.

Juodraštis

Transformatoriaus apvija, kuri jungiama prie kintamosios įtampos šaltinio, vadinama _____. Apvija, prie kurios jungiami elektros imtuvai, vadinama _____.

(1 taškas)

7. Saulės baterijos modulyje yra 36 vienetai nuosekliai sujungtų elementų, kurių kiekvieno įtampa yra 0,5 V. Kam lygi bendra modulio įtampa?

Juodraštis

.....

(1 taškas)

¹ jutikliai – czujniki – датчики – датчики

² išvesties signalai – sygnały wyjściowe – выходные сигналы – вихідні сигнали

8. Užrašykite, kokio dydžio įtampos reikia „Arduino UNO“ mikrovaldiklio³ įvade, kad ši įtampa būtų priimama kaip loginis 1?

Juodraštis

Nuo iki

(2 taškai)

9. Koks papildomas prietaisas naudojamas trifazio asinchroninio variklio⁴ greičiui ir kryptčiai keisti?

Juodraštis

.....

(1 taškas)

10. Turime šviesos jutiklį, kurio varža yra $5\text{ k}\Omega$, kai apšviestumas⁵ siekia 100 lx . Kiekvieni papildomi 10 lx sumažina varžą $200\text{ }\Omega$. Apskaičiuokite, kokią varžą rodys multimetras, kai apšviestumas yra 150 lx .

Juodraštis

(1 taškas)

11. Kokią funkciją Lietuvos energetikos sistemoje atlieka elektros energijos gamintojas? Pateikite vieną pavyzdį.

Juodraštis

.....
.....

(1 taškas)

12. JAV pagamintas prietaisas veikia, elektros tinkle esant 110 V įtampai ir 50 Hz dažniui. Norint šį prietaisą prijungti prie tinklo, kurio įtampa yra 230 V , o dažnis yra 50 Hz , naudojamas transformatorius. Apskaičiuokite, kiek vijų turi būti antrinėje apvijoje, jeigu pirminėje apvijoje yra 460 vijų.

Juodraštis

(1 taškas)

13. Akumuliatorinis suktuvas naudoja 18 V ličio jonų akumuliatorių, kurio talpa yra 2 Ah . Šis suktuvas veikia, esant $0,5\text{ A}$ srovei. Apskaičiuokite, kiek laiko suktuvas veiks vienu įkrovimu, jei akumuliatorius buvo visiškai įkrautas. Nuostolių nepaisoma, akumuliatorius laikomas idealiu.

Juodraštis

(2 taškai)

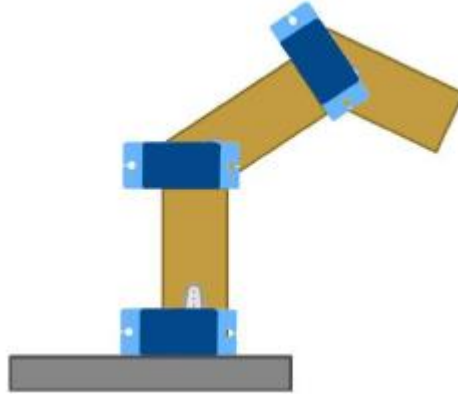
³ mikrovaldiklis – mikrokontroler – микроконтроллер – мікроконтролер

⁴ asinchroninis variklis – silnik asynchroniczny – асинхронный двигатель – асинхронний двигун

⁵ apšviestumas – natężenie oświetlenia – освещённость – освітлення

II dalis

- 1 klausimas.** Darius planuoja sukonstruoti manipuliacinę ranką, kuri atspindėtų žmogaus ranką nuo peties iki riešo. Kiekvienoje lenkimosi vietoje naudojama po vieną riboto pasukimo kampo servovariklį, valdomą trimis kontaktais (Vcc, GND, DATA). Paveiksle pavaizduota manipuliacinė ranka.



- 1.** Kodėl Darius pasirinko servovariklius?

Juodraštis

.....

(1 taškas)

- 2.** Kiek mažiausiai kontaktų turi turėti mikrovaldiklis, kad galėtų valdyti paveiksle pavaizduotą manipuliacinę ranką? Atsakymą argumentuokite.

Juodraštis

.....

.....

(2 taškai)

- 3.** Kurio variklio galingumas turi būti didžiausias, siekiant optimaliai išnaudoti resursus?

Juodraštis

.....

(1 taškas)

- 4.** Siekdamas išlaikyti manipuliacinės rankos judėjimo amplitudę, Darius nusprendė pridėti papildomą servovariklį. Kurioje manipuliacinės rankos vietoje sumontuotas servovariklis išlaikytų šios rankos amplitudę ir veiktų visos trys ašys?

Juodraštis

.....

(1 taškas)

5. Darius nori kurti humanoidinį robotą su dviem kojomis, dviem rankomis ir galva, kuri gali sukstis į kairę ir į dešinę. Kiek valdymo kontaktų turi turėti mikrovaldiklis, kad galėtų valdyti tokį robotą?

Juodraštis

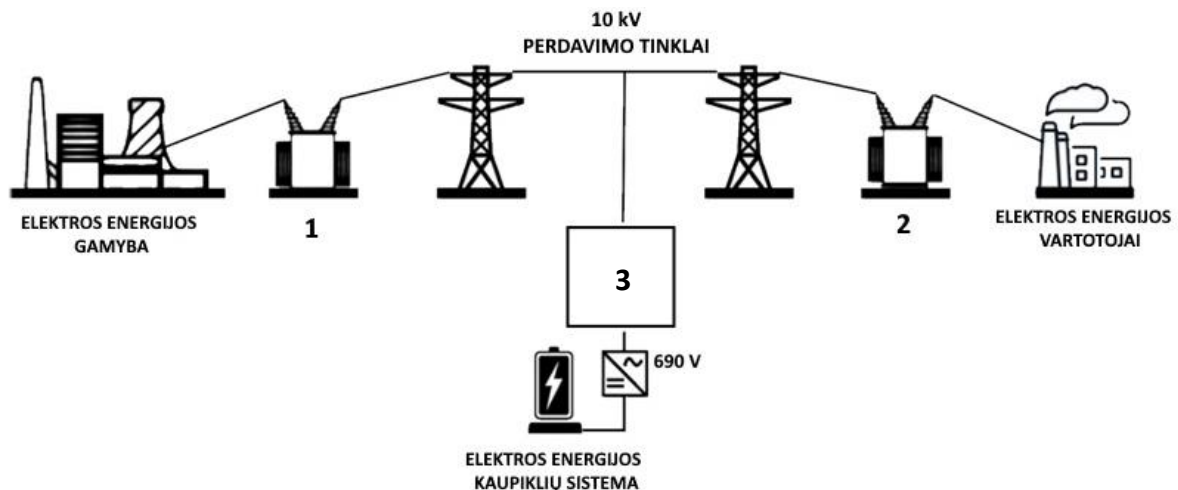
(1 taškas)

6. Nustatykite, su kokia problema Darius gali susidurti, sukūręs humanoidinį robotą.

Juodraštis

(1 taškas)

- 2 klausimas. Pateiktame paveiksle pavaizduota elektros energijos gamybos ir perdavimo schema. Elektros energijos skirstymo operatorius (ESO) perdavimo tinklų stabilumui palaikyti prijungia 10 MW galios ir 20 MWh talpos elektros energijos kaupiklių⁶ sistemą.



1. Įvardykite elektros energijos gamybos ir perdavimo schemas elementus, pažymėtus skaičiais 1 ir 2.

Juodraštis

1.
2.

(2 taškai)

2. Kodėl elektros energijos perdavimo tinkluose įtampa yra aukštinama, o vartojimo vietose įtampa yra žeminama? Atsakymą pagrįskite, pateikdami formules.

Juodraštis

-
.....
.....
.....

(2 taškai)

⁶ elektros energijos kaupikliai – urządzenia do magazynowania energii elektrycznej – накопители электроэнергии – накопичувачі електроенергії

3. Įvardykite pateiktoje schemoje skaičiumi 3 pažymėtą prietaisą, kuriuo galima prijungti elektros energijos kaupiklį prie tinklo, esant kaupiklio išėjimo įtampai 690 V. Nurodykite šio prietaiso parametrus.

Juodraštis

.....
.....

(2 taškai)

4. Apskaičiuokite, per kiek laiko kaupiklyje sukaupta elektros energija gali būti iškrauta iki 0 procentų, jei baterija yra įkrauta 100 procentų. Laikoma, kad baterija iškraunama, esant didžiausiai leistinai galiai. Nuostolių nepaisoma. Nurodykite matavimo vienetus.

Juodraštis

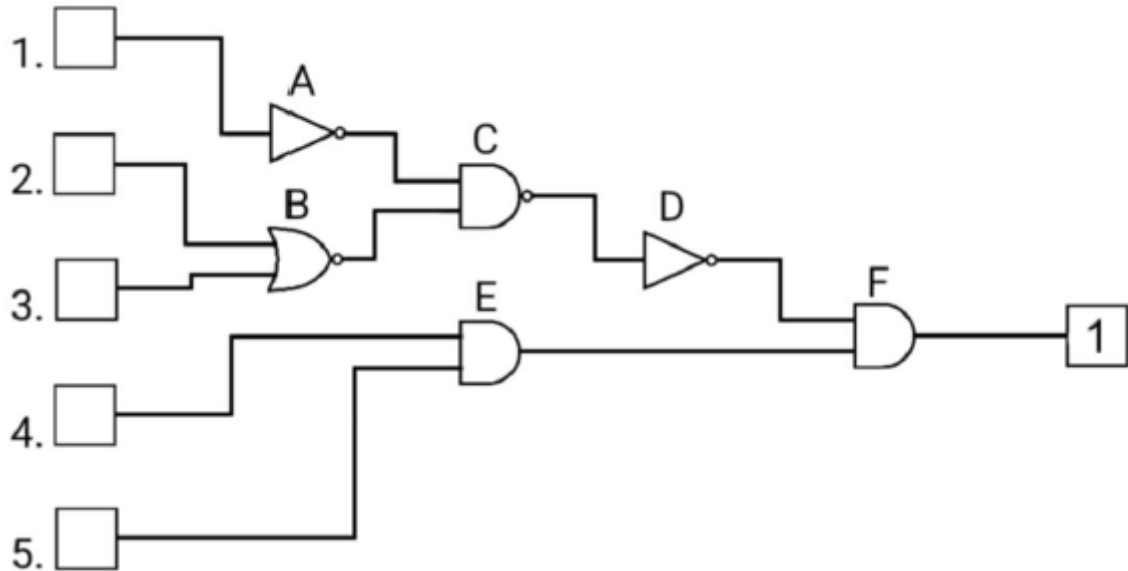
(2 taškai)

5. Apskaičiuokite elektros galios nuostolius 100 km ilgio elektros tinklų linijoje, kurios varža yra $0,1 \Omega / \text{km}$, o tekanti srovė yra 100 A. Pateikite formules ir nurodykite matavimo vienetus.

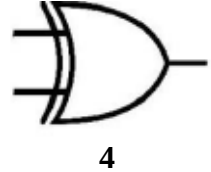
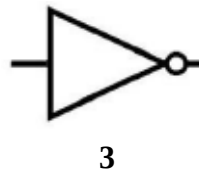
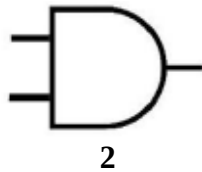
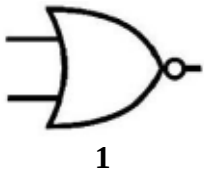
Juodraštis

(3 taškai)

3 klausimas. Seife yra integruota loginių sistemų pagrindu veikianti kodinė spyna. Kodą per ilgą laiką savininkas užmiršo, todėl serviso darbuotojas turi atkurti galimą kodo simbolių seką iš pagrindinių loginių elementų. Paveiksle pavaizduota šios kodinės spynos loginės sistemos schema.



1. Įvardykite loginius elementus, pažymėtus skaičiais 1, 2, 3 ir 4.



Juodraštis

1.
2.
3.
4.

(4 taškai)

2. Remdamiesi pateikta schema, nustatykite galimus įvesties loginius signalus, kai išvesties signalas yra loginis 1. Atsakymą pateikite dvejetainės sistemos⁷ ir dešimtainės sistemos⁸ skaičiais.

Juodraštis

(3 taškai)

⁷ dvejetainė sistema – system dwójkowy (binarny) – двоичная (бинарная) система – двійкова система

⁸ dešimtainė sistema – system dziesiętny – десятичная система – десяткова система

3. Savininkas, norėdamas išvengti tokios situacijos, kai užmiršamas kodinės spynos kodas, nusprendė skaitmenizuoti kodinės spynos loginės sistemos schemą. Remdamiesi pateikta schema, sudėliokite įėjimo signalus nuo 1 iki 5 į pateiktą programą taip, kad veikimo principas būtų toks pat, kaip pateiktoje loginės sistemos schemoje. Loginiam elementui pakeitus gautą informaciją, kiekvienam signalui yra priskiriama raidė.

Juodraštis

```
void loop() {
  bool A = !☐;
  bool B = !(☐ || ☐);
  bool C = !(☐ && ☐);
  bool D = !☐;
  bool E = ☐ && ☐;
  bool F = ☐ && ☐;

  digitalWrite(outPin, F);}
```

(6 taškai)

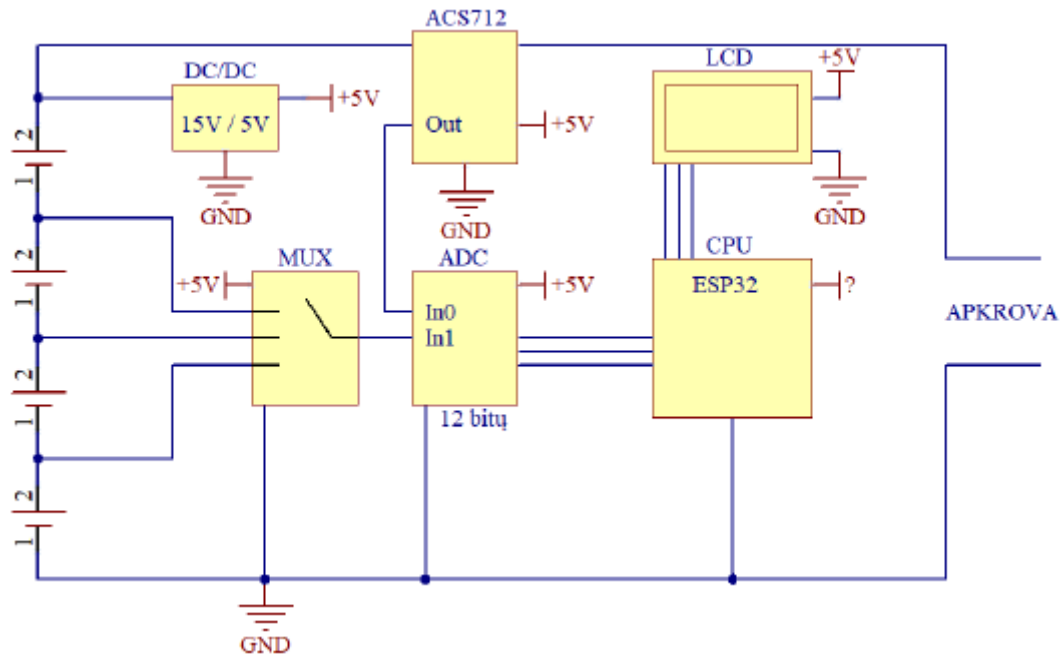
4. Kokios komandos trūksta 3 užduotyje pateiktos programos „void loop“ dalyje, kad būtų nuskaitomi įvesties skaitmeniniai signalai?

Juodraštis

.....

(1 taškas)

4 klausimas. Paveiksle pateikta Li-ion akumuliatoriaus valdymo sistemos schema, pagrįsta energijos stebėjimu, naudojant perjungiklį MUX, 12 bitų analoginį-skaitmeninį keitiklį ADC, 5A diapazono dvikryptį srovės jutiklį ACS712, ESP32 procesorių CPU ir OLED ekraną LCD. ACS712 išėjimo įtampa yra 2,5 V, esant 0 A, o jautrumas – 0,185 V/A.



1. ESP32 veikia, esant 3,3 V įtampai. Kokio komponento trūksta pateiktoje schemoje, kad ESP32 veiktų tinkamai?

Juodraštis

.....

(1 taškas)

2. Apskaičiuokite srovės jutiklio ACS712 išėjimo įtampą, 3 A srovei tekant į apkrovą.

Juodraštis

(3 taškai)

3. Apskaičiuokite analoginio-skaitmeninio keitiklio ADC kodo vertę, jeigu srovė yra -2 A , srovei tekant į bateriją. Atsakymą pateikite suapvalintą iki vienetų.

Juodraštis

(5 taškai)

4. Jutiklis matuoja 0 A , o OLED ekrane rodoma klaidinga srovė. Nurodykite trijų veiksmų seką įrenginio gedimui aptikti.

Juodraštis

(3 taškai)

5. Kam reikalingas OLED ekranas akumuliatoriaus valdymo sistemoje?

Juodraštis

(1 taškas)

Naudoti šaltiniai

<https://emokykla.lt/metodine-medziaga/medziaga/perziura/373?r=1>.

<https://tarantulo.lt/file/2017/05/Elektronikos-pagrindai.pdf>.

<https://docs.arduino.cc/learn/>.

Pacevičiūtė, A., Narvilas, M., Lekarevičius, J., Čiupaila, R. *Elektronika. Technologijų vadovėlis 7–10 klasei* (serija „Šok“). Kaunas: Šviesa, 2010.

Ambrasas, V., Jasiulionis, B. *Fizika. Elektromagnetizmas: mokomoji knyga*. Kaunas: Technologija, 2010.

Mačiulis, E., Narvilas, M. *Elektronika. Išmaniosios grandinės su ARDUINO*. Vilnius, 2015.

Juodraštis

