

INŽINERINĖS TECHNOLOGIJOS

Valstybinio brandos egzamino II dalies užduotis

ELEKTRONIKOS INŽINERIJA

Pagrindinė sesija

2026 m. birželio 8 d.

Trukmė – 3 val. (180 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 rašikliu, pieštuku, naudotis trintuku, liniuote ir skaičiuotuvu be tekstinės atminties.
5. **Atsakymų lape** rašykite ir braižykite **tik juodai arba mėlynai** rašančiu rašikliu 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 užduotį, 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 vadinami krūvininkai¹, pernešantys elektros srovę metaluose?

Juodraštis

.....

(1 taškas)

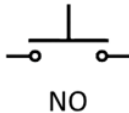
2. Kaip pasikeistų laido varža, jeigu padvigubintume jo ilgį?

Juodraštis

.....

(1 taškas)

3. Kokio tipo mygtukas pavaizduotas paveiksle?



Juodraštis

.....

(1 taškas)

4. Kas nutiktų transformatorių įjungus į nuolatinės srovės (angl. DC) grandinę?

Juodraštis

.....

(1 taškas)

5. Kaip vadinamas puslaidininkinis² elektroninis komponentas, stiprinantis elektrinius signalus arba dirbantis jungiklio režimu?

Juodraštis

.....

(1 taškas)

6. Kokia trijų raidžių santrumpa vadinami tiesiai ant spausdintinės plokštės (angl. PCB) paviršiaus lituojami elektroniniai komponentai, kuriems nereikia numatyti skylių plokštėje?

Juodraštis

.....

(1 taškas)

7. Varžas (rezistorius) pažymėtas $1\text{ k}\Omega \pm 5\%$. Kokiame intervale gali būti tikroji jo varža?

Juodraštis

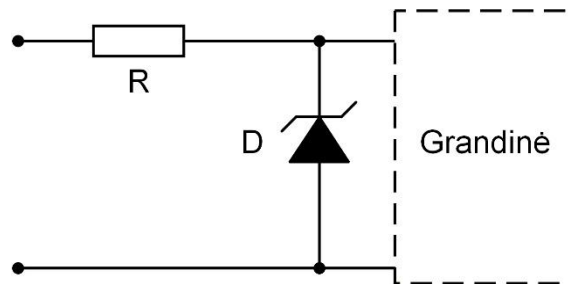
Varža gali būti nuo Ω iki Ω .

(2 taškai)

¹ krūvininkai – nošniki ładunku – носители – носії заряду

² puslaidininkinis – półprzewodnikowy – полупроводниковый – напівпровідниковий

8. Kaip vadinamas schemoje pavaizduotas komponentas D? Nurodykite šio komponento paskirtį.



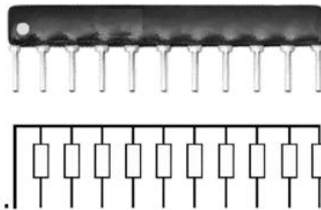
Juodraštis

Komponento pavadinimas

Komponento paskirtis

(2 taškai)

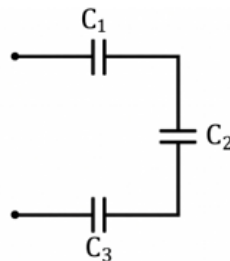
9. Paveiksle pavaizduotas komponentas, kurį sudaro 10 varžų (rezistorių). Kiekvieno varžo vardinė vertė yra 10 kΩ. Kokia būtų bendra varža, jeigu tarpusavyje sujungtume visas komponento kojeles, išskyrus pirmąją?



Juodraštis

(1 taškas)

10. Trys kondensatoriai į elektros grandinę sujungti nuosekliai. Kiekvieno kondensatoriaus talpa³ lygi 10 μF. Kokia bendra šios elektros grandinės talpa? Atsakymą pateikite mikrofardais šimtųjų tikslumu.



Juodraštis

(1 taškas)

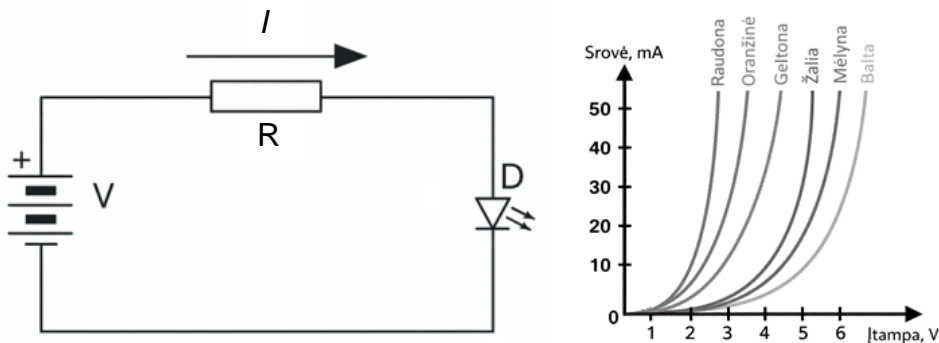
³ talpa – pojemność – ёмкость – ємність

11. Analoginio teigiamosios temperatūros jutiklio⁴ LM35, matuojančio temperatūrą nuo 0 °C, išėjimo įtampa yra proporcinga aplinkos temperatūrai. Jutiklio jautrumas⁵ lygus 10 mV/°C. Kokia temperatūra išmatuota jutikliu, jeigu jo išėjime įtampa lygi 300 mV?

Juodraštis

(1 taškas)

12. Paveiksle pateikta šviesos diodo elektrinė schema ir šviesos diodų voltamperinės charakteristikos diagrama. Kurios spalvos šviesos diodu tekės didžiausia srovė grandinėje? Nurodykite priežastį.



Juodraštis

Šviesos diodo spalva

Priežastis

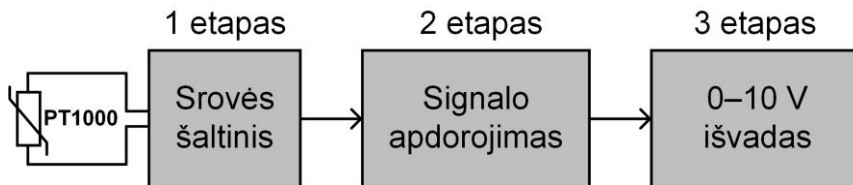
(2 taškai)

⁴ jutiklis – czujnik – датчик – датчик

⁵ jautrumas – czułość – чувствительность – чутливість

II dalis

- 1 struktūrinis klausimas.** Paveiksle pavaizduota temperatūros keitiklio⁶ funkcinė schema. Keitiklis keičia jutiklio PT1000 varžos dydį į 0–10 V signalą. Priklausomai nuo temperatūros keitiklio varža apskaičiuojama pagal formulę $R = 1000 \cdot (1 + 0,004 \cdot T)$. Keitiklis skirtas dirbti 0–100 °C temperatūros diapazone⁷.



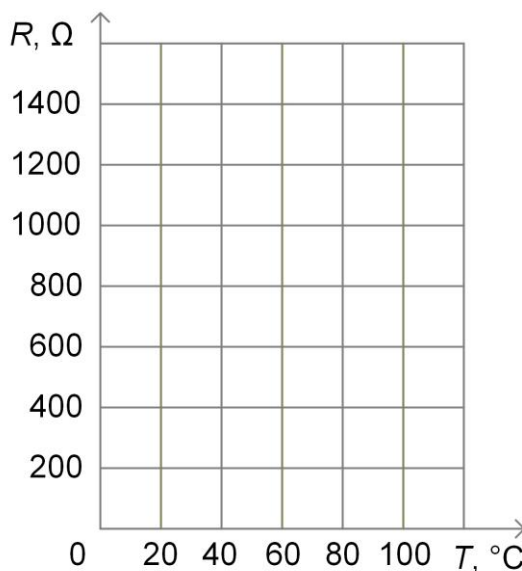
- 1.1.** Apskaičiuokite jutiklio PT1000 varžą, kai temperatūra lygi 0 °C.

Juodraštis

(1 taškas)

- 1.2.** Jutiklis PT1000 yra teigiamosios priklausomybės (angl. PTC) tipo. Temperatūrai pakitus 1 °C, jutiklio varža pasikeičia 4 Ω. Nubrėškite varžos priklausomybės nuo temperatūros grafiką 0–100 °C diapazone. Grafike taškais pažymėkite varžos reikšmes, kai temperatūra lygi 0 °C ir 100 °C.

Juodraštis



(2 taškai)

⁶ keitiklis – przetwornik – преобразователь – перетворювач

⁷ diapazonas – zakres – диапазон – діпазон

- 1.3.** Jutiklis maitinamas nuolatine 2 mA srove. Apskaičiuokite įtampą jutiklio gnybtuose, kai temperatūra lygi 0 °C ir 100 °C. Atsakymą pateikite SI matavimo vienetais.

Juodraštis

Įtampa, kai temperatūra lygi 0 °C

Įtampa, kai temperatūra lygi 100 °C

(3 taškai)

- 1.4.** Matuojant temperatūrą 0–100 °C diapazone, po pirmojo etapo išėjimo įtampa yra 1–1,4 V. Nustatykite, keliais voltais (sveikasis skaičius) pirmame signalo apdorojimo⁸ etape reikia sumažinti įtampą ir kiek kartų antrame etape ją reikia padidinti, kad jutiklio signalas būtų pakeistas į 0–10 V.

Juodraštis

Įtampą reikia sumažinti V.

Įtampą reikia padidinti kart.

(2 taškai)

- 1.5.** Apskaičiuokite jutiklio įtampą 0–10 V išvade, kai išmatuota temperatūra lygi 50 °C.

Juodraštis

(1 taškas)

- 1.6.** Kokia būtų 1 bito paklaida⁹, jei grandinėje naudotume 10 bitų skaitmeninį analoginį keitiklį (angl. DAC)? Atsakymą pateikite milivoltais dešimtųjų tikslumu.

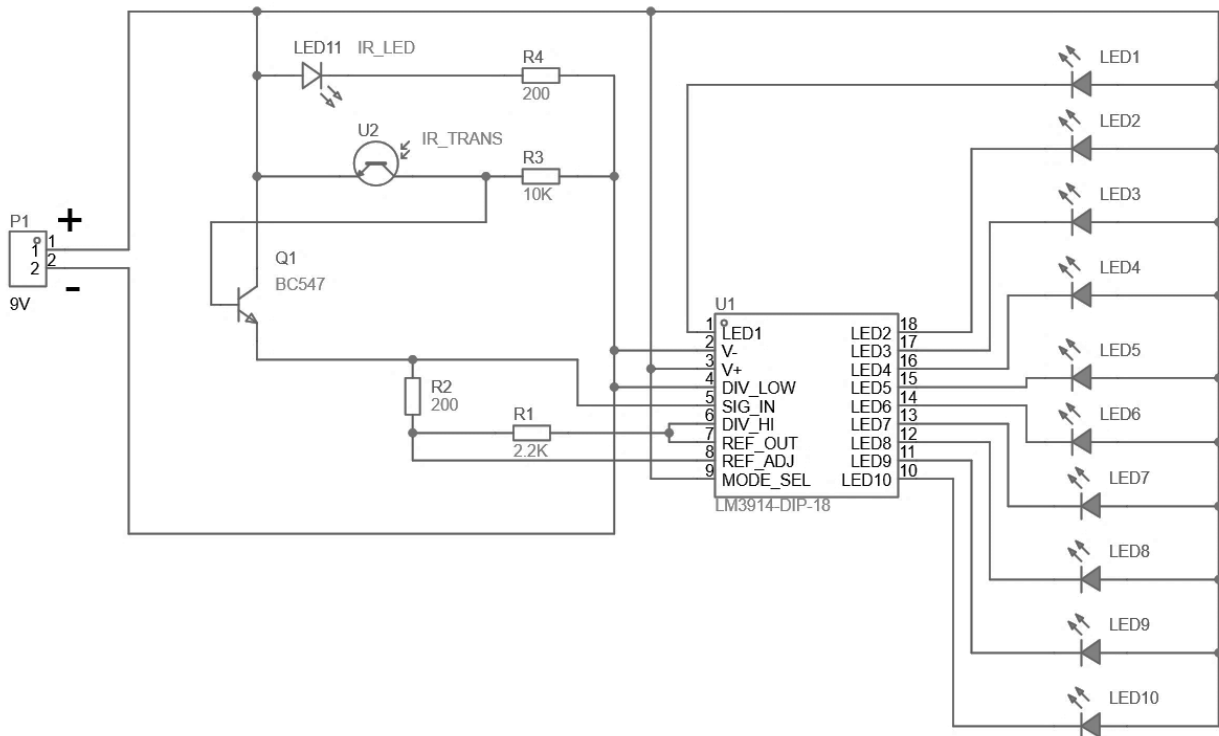
Juodraštis

(3 taškai)

⁸ apdorojimas – przetwarzanie – обработка – обробка

⁹ paklaida – błąd – погрешность – похибка

2 struktūrinis klausimas. Paveiksle pavaizduota atstumo indikatorius su infraraudonųjų spindulių siųstuvu¹⁰ ir jutikliu elektrinė schema.



2.1. Kaip taisyklingai vadinamas komponento, schemoje pažymėto simboliu U1, tipas?

Juodraštis

(1 taškas)

2.2. Nurodykite, kuriais skaičiais pažymėti komponento U1 kontaktai yra tiesiogiai prijungti prie maitinimo šaltinio teigiamojo poliaus.

Juodraštis

(1 taškas)

2.3. Reikia užsakyti varžus atstumo indikatoriumi. Baikite pildyti pateiktą žiniaraštį.

Juodraštis

Eil. Nr.	Varžas	Varžo vardinė vertė, Ω	Kiekis, vnt.
1.	R1
2.	R2, R4
3.	R3

(3 taškai)

¹⁰ siųstuvus – nadajnik – передатчик – передавач

- 2.4. Remdamiesi dvipolio tranzistoriaus¹¹ Q1 (BC547) simboliu, nurodykite, kokia trijų raidžių santrumpa žymimas šio tranzistoriaus tipas.

Juodraštis

(1 taškas)

- 2.5. Kokio fizikinio dydžio vertę reikia riboti, kad šviesos diodai veiktų tinkamai ir neperdegtų? Kokį komponentą galima įjungti į grandinę, siekiant papildomai apsaugoti šviesos diodus?

Juodraštis

Fizikinis dydis

Papildomas komponentas

(2 taškai)

- 2.6. Kiekvienas atstumo indikatoriaus šviesos diodas (LED1–LED10) naudoja po 18 mA srovę. Vienu metu gali šviesti visi 10 šviesos diodų. Infraraudonųjų (IR) spindulių siųstuvo ir imtuvo¹² grandinė (IR_LED ir IR_TRANS) papildomai naudoja 20 mA. Baterijos talpa yra 500 mAh. Apskaičiuokite, kiek laiko veiks grandinė su viena baterija, jeigu nuolat švies visi grandinei priklausantys šviesos diodai. Atsakymą pateikite valandomis dešimtųjų tikslumu.

Juodraštis

(2 taškai)

- 3 struktūrinis klausimas.** Medienos džiovykloje įrengtas medienos drėgmės¹³ jutiklis. Šio jutiklio analoginis išėjimas yra 4–20 mA; čia 4 mA atitinka 0 % drėgmę, o 20 mA – 100 % drėgmę. Jutiklio signalas turi būti prijungtas prie valdiklio analoginio įvado, matuojančio 0–10 V signalą. Kai drėgmė viršija nustatytą ribą, įjungiamas 24 V nuolatinės srovės ventiliatorius. Jo galia yra 48 W.

- 3.1. Kokio pasyviojo elektroninio komponento reikia, kad 4–20 mA signalą būtų galima paversti tinkamu valdiklio įėjimui? Parinkite tokią komponento vardinę vertę, kad būtų pasiektas didžiausias tikslumas.

Juodraštis

(2 taškai)

¹¹ dvipolis tranzistorius – tranzystor bipolarny – биполярный транзистор – біполярний транзистор

¹² imtuvas – odbiornik – приёмник – приймач

¹³ drėgmė – wilgotność – влажность – вологість

3.2. Apskaičiuokite medienos drėgmę procentais, kai jutiklio išėjimo srovė yra 12 mA.

Juodraštis

(1 taškas)

3.3. Ventiliatorius įjungiamas, kai drėgmė viršija 60 %. Nustatykite, ar ventiliatorius turi būti įjungtas, kai jutiklio signalas yra 14 mA. Atsakymą pagrįskite skaičiavimais.

Juodraštis

(2 taškai)

3.4. Apskaičiuokite 24 V nuolatinės srovės ventiliatoriaus, kurio galia yra 48 W, vartojamą srovę. Nurodykite matavimo vienetus.

Juodraštis

(2 taškai)

3.5. Nurodykite priežastį, dėl kurios šio ventiliatoriaus negalima jungti tiesiai prie valdiklio išėjimo. Įvardykite papildomą elektroninį komponentą, leidžiantį valdikliui valdyti ventiliatorių.

Juodraštis

Priežastis

Papildomas elektroninis komponentas

(2 taškai)

3.6. Trumpai aprašykite ventiliatoriaus, kurį galėtų valdyti „Arduino“ plokštė, principinę valdymo schemą. Nubraižykite šio ventiliatoriaus elektrinę schemą.

Juodraštis

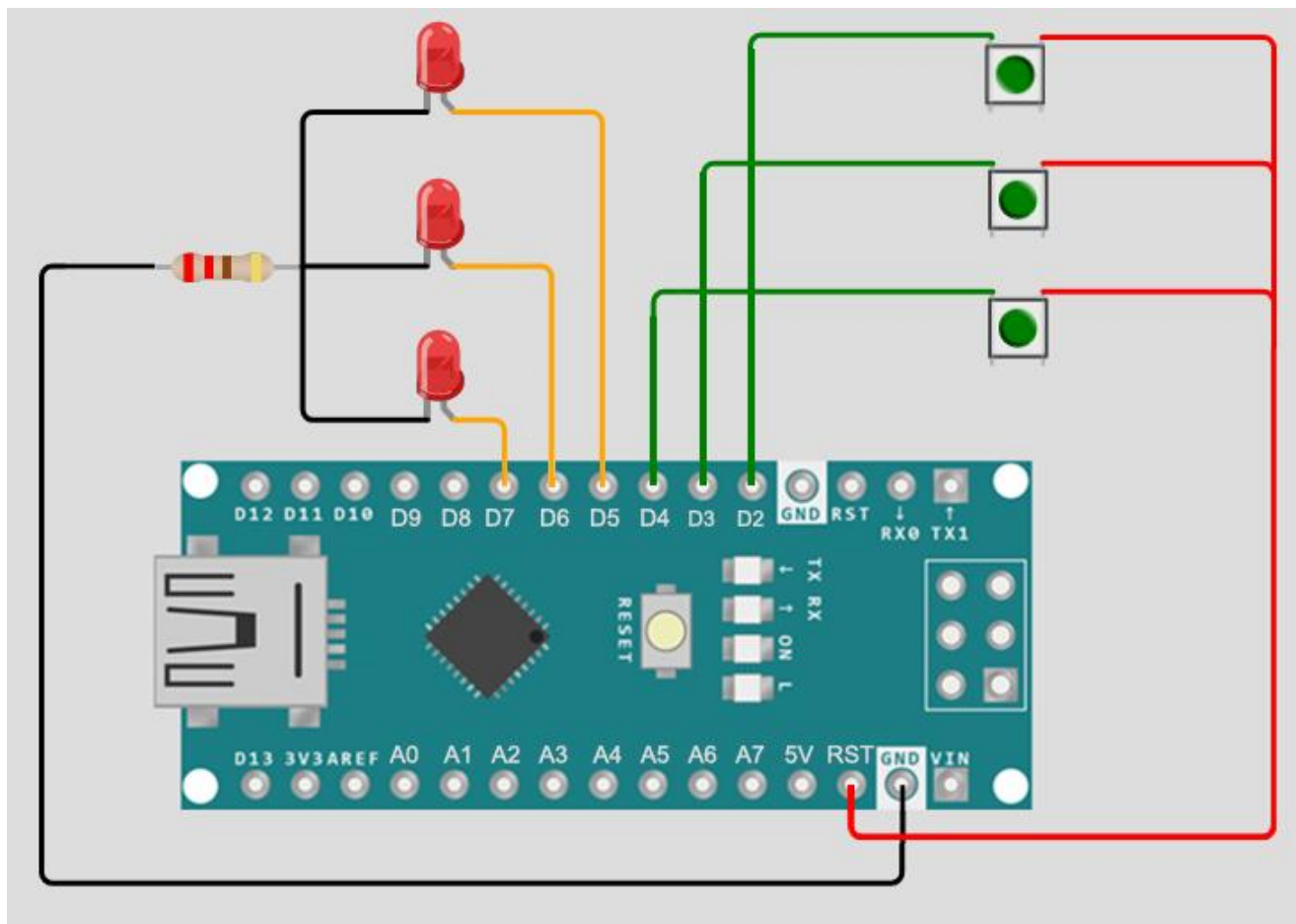
Schemos aprašymas

.....

Schema

(3 taškai)

4 struktūrinis klausimas. Mokinys kuria mikrovaldikliu¹⁴ valdomą sistemą su trimis mygtukais ir trimis šviesos diodais, rodančiais, kiek mygtukų yra nuspausta vienu metu. Paveiksle pavaizduota šios sistemos schema, o toliau pateikta mokinio parašyta mikrovaldiklio valdymo programa.



Eil. Nr.	Programa
1.	<code>const int btn1 = 2;</code>
2.	<code>const int btn2 = 3;</code>
3.	<code>const int btn3 = 4;</code>
4.	<code>const int led1 = 5;</code>
5.	<code>const int led2 = 6;</code>
6.	<code>const int led3 = 7;</code>
7.	
8.	<code>void setup() {</code>
9.	<code> pinMode(btn1, INPUT);</code>
10.	<code> pinMode(btn2, INPUT);</code>
11.	<code> pinMode(btn3, INPUT);</code>
12.	<code> pinMode(led1, OUTPUT);</code>
13.	<code> pinMode(led2, OUTPUT);</code>
14.	<code> pinMode(led3, OUTPUT);</code>

¹⁴ mikrovaldiklis – mikrokontroler – микроконтроллер – мікроконтролер

15.	}
16.	
17.	<code>void loop() {</code>
18.	<code>int count = 0;</code>
19.	<code>if (digitalRead(btn1) == HIGH) count++;</code>
20.	<code>if (digitalRead(btn2) == HIGH) count++;</code>
21.	<code>if (digitalRead(btn3) == HIGH) count++;</code>
22.	<code>digitalWrite(led1, LOW);</code>
23.	<code>digitalWrite(led2, LOW);</code>
24.	<code>digitalWrite(led3, LOW);</code>
25.	<code>if (count >= 1) digitalWrite(led1, HIGH);</code>
26.	<code>if (count >= 2) digitalWrite(led2, HIGH);</code>
27.	<code>if (count == 3) digitalWrite(led3, HIGH);</code>
28.	}

4.1. Kokiai veikimo įtampai yra pritaikyta ši mikrovaldikliu valdoma sistema?

Juodraštis

(1 taškas)

4.2. Kiek mikrovaldiklio signalų įvadų ir išvadų (angl. PIN) yra pavaizduota šioje schemoje?

Juodraštis

Įvadų skaičius

Išvadų skaičius

(2 taškai)

4.3. Nurodykite, kuriais skaičiais pažymėtose programos eilutėse vartojamos loginės funkcijos.

Juodraštis

(2 taškai)

4.4. Nurodykite loginio operatoriaus \geq reikšmę.

Juodraštis

(1 taškas)

4.5. Sistemoje kiekvienas mygtukas prijungtas prie mikrovaldiklio įvado D2, D3 arba D4 ir lygiagrečiai sujungtas su 10 k Ω varžu (rezistoriumi) bei GND jungtimi. Paaiškinkite, kodėl mygtukus prie mikrovaldiklio būtina jungti pagal tokią schemą.

Juodraštis

(1 taškas)

- 4.6. Mikrovaldiklio valdymo programą galima pakeisti funkcija INPUT_PULLUP. Nurodykite šios funkcijos paskirtį.

Juodraštis

(1 taškas)

- 4.7. Grandinėje tarp šviesos diodų ir mikrovaldiklio įjungtas 220Ω varžas. Ties kiekvienu šviečiančiu šviesos diodu įtampa sumažėja $1,7 \text{ V}$. Apskaičiuokite, kokio stiprio srovė teka varžu, veikiant vienam šviesos diodui, jei grandinės įtampa yra 5 V . Atsakymą pateikite miliamperais.

Juodraštis

(3 taškai)

Naudoti šaltiniai

Vladas Valentinavičius, Zita Šliavaitė, *Fizika. Vadovėlis 9 klasei*, Vilnius: Šviesa, 2012.

Palmira Pečiuliauskienė, *Fizika. Vadovėlis XI–XII klasei: elektra ir magnetizmas*, Vilnius: Šviesa, 2014.

<https://www.ti.com/lit/ds/symlink/lm3914.pdf>

<https://docs.arduino.cc/language-reference/en/variables/constants/inputOutputPullup/>

<https://emokykla.lt/bendrosios-programos/visos-bendrosios-programos/39?types=10&clases=3658&educations=&res=1>