

INŽINERINĖS TECHNOLOGIJOS

Valstybinio brandos egzamino II dalies užduotis
MECHANINIŲ SISTEMŲ IR TRANSPORTO 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 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. Pabaikite teiginį.**

Juodraštis

Šiluminių elektrinių veikimas yra pagrįstas garo sukuriama energija, atsirandančia kaitinant _____.

*(1 taškas)***2. Kaistant mechaninių sistemų elementams, gali pakisti jų dydis ir forma. Kokia savybė turi pasižymėti šių elementų jungtys, kad dydžio ir formos pokytis būtų kuo mažesnis?**

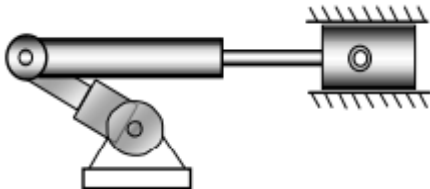
Juodraštis

.....

*(1 taškas)***3. Kaip vadinamos mechanizmų poros, sudarytos iš judamai sujungtų grandžių?**

Juodraštis

.....

*(1 taškas)***4. Nurodykite paveiksle pavaizduoto stūmoklio¹ judesio tipą.**

Juodraštis

.....

*(1 taškas)***5. Pabaikite teiginį.**

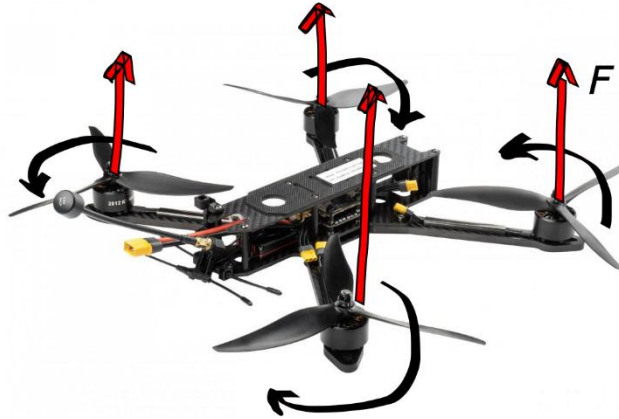
Juodraštis

Mechanizmo arba jo dalių judėjimo dėsniai mechanikoje apibrėžia kūno padėties kitimą erdvėje per _____.

(1 taškas)

¹ stūmoklis – tlok – поршень – поршень

6. Paveiksle pavaizduotas dronas, kurio keturi varikliai² perduoda sukamąjį judesį rodyklių sukimosi kryptimis. Kokie variklių sukami drono elementai sukuria aerodinaminę keliamąją jėgą F ?



Juodraštis

.....

(1 taškas)

7. Paveiksle pavaizduota pavara. Įvardykite šią pavara ir dvi pagrindines jos dalis.

Juodraštis

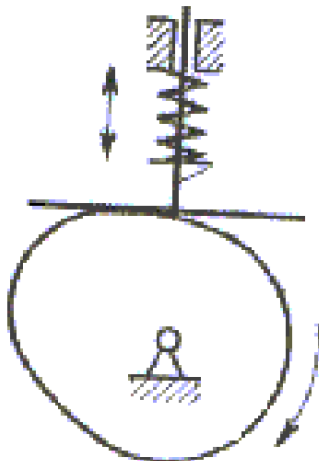
Pavara

1. 2.



(3 taškai)

8. Paveiksle pavaizduotas mechanizmas, keičiantis sukamąjį judesį į sudėtingą slenkamąjį judesį. Koks tai yra mechanizmas?



Juodraštis

.....

(1 taškas)

² varikliai – silnikai – двигатели – двигуни

9. Paveiksle pavaizduotas mechanizmas, kurio detalėms judant vienai kitos atžvilgiu atsiranda trintis. Nurodykite du būdus, kaip galima sumažinti trintį.



Juodraštis

1. 2.

(2 taškai)

10. Į kiek ašių galima išskaidyti erdviųjų mechanizmų grandžių judesį erdvėje?

Juodraštis

.....

(1 taškas)

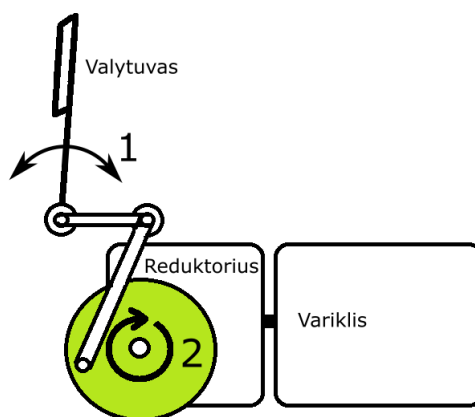
11. Kokio tipo pavara naudojama įprastoje mechaninėje automobilio pavarų dėžėje, perduodant sukamąjį judesį tarp velenų³?

Juodraštis

.....

(1 taškas)

12. Paveiksle pavaizduota principinė automobilio langų valytuvo schema. Kokį judėjimą rodo skaičiumi 1 pažymėta rodyklė?



Juodraštis

.....

(1 taškas)

³ velenai – wałów – валы – вали

II dalis

1 struktūrinis klausimas. Griežtėjantys aplinkosaugos standartai yra vienas pagrindinių veiksnių, lemiančių automobilių gamybos pokyčius.

1.1. Pateiktame teiginyje įrašykite tinkamus žodžius.

Juodraštis

Aplinkos apsaugos reikalavimai skatina kurti _____ variklius, gerinti automobilio išorinio kėbulo _____ savybes.

(2 taškai)

1.2. Remdamiesi pateikta formule, įvardykite fizikinius dydžius, nuo kurių priklauso variklio galia N .

$$N = M_s \cdot 2\pi n$$

Juodraštis

M_s – n –

(2 taškai)

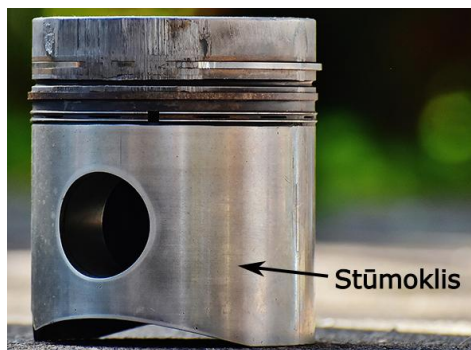
1.3. Vidaus degimo variklio cilindre sumažėjus kompresijai, krinta variklio galia. Paaiškinkite, kodėl.

Juodraštis

.....

(1 taškas)

1.4. Kompresija gali sumažėti nusidėvėjus detalėms, esančioms ant paveiksle pavaizduoto stūmoklio. Kaip vadinamos šios detalės?

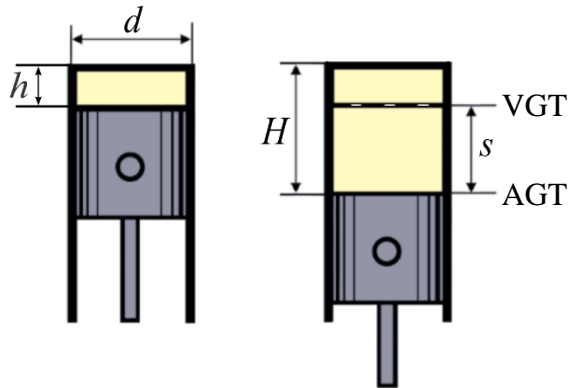


Juodraštis

.....

(1 taškas)

- 1.5. Paveiksle pavaizduotos vidaus degimo variklio stūmoklio darbo padėtys. Yra žinoma, kad cilindro skersmuo d lygus 50 mm, degimo kameros aukštis⁴, stūmokliui esant viršutiniame galiniame taške (VGT), h yra 10 mm, stūmoklio eiga s yra 40 mm. Remdamiesi pateikta schema ir taikydami suslėgimo laipsnio formulę $E = \frac{V_s + V_h}{V_h}$, apskaičiuokite variklio degimo kameros suslėgimo laipsnį.



Juodraštis

(2 taškai)

- 1.6. Pateiktame tekste įrašykite tinkamus žodžius.

Juodraštis

Gaminant automobilius vis dažniau naudojami už plieną lengvesni, o kai kurie ir stipresni nemetaliniai _____ kompozitai. Taip pat naudojami palyginti nebrangūs _____ lydiniai, iš kurių pagamintos automobilio detalės yra lengvesnės, todėl sumažėja automobilio degalų sąnaudos. Dar viena naudojama medžiaga – _____ kilmės plastikai, gaminami iš atsinaujinančių išteklių žaliavų⁵.

(3 taškai)

⁴ aukštis – wysokość – высота – висота

⁵ žaliavos – surowiec – сырьё – сировина

2 struktūrinis klausimas. Konstruojant automobilius ir orlaivius, svarbu atsižvelgti į oro pasipriešinimą. Automobilį aptekantis oro srautas vadinamas stacionariu, jei kiekviename erdvės taške oro tėkmės kryptis ir greitis išlieka pastovūs. Realiomis sąlygomis oro tėkmės greitis skirtinguose erdvės taškuose gali būti nevienodas. Tokiu atveju oro srautas vadinamas nestacionariu.

2.1. Du sunkvežimiai važiavo tiesiu keliu priešingomis kryptimis 90 km/h greičiu ir prasilenkė. Vairuotojai pajuto, kad prasilenkdami sunkvežimiai traukė vienas kitą, o jiems prasilenkus ši trauka išnyko. Koku fizikos dėsniu galima paaiškinti šį reiškinį? Atsakymą pagrįskite.

Juodraštis

Fizikos dėsnis

Pagrindimas

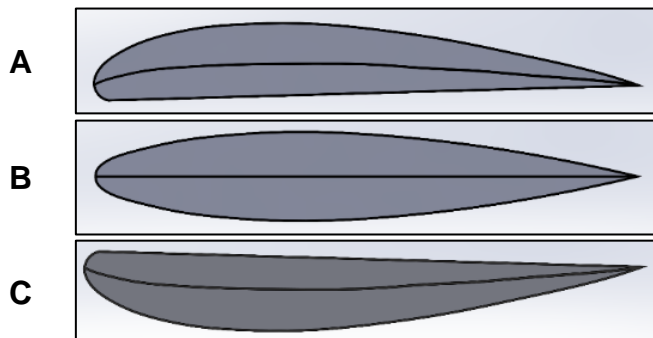
.....

.....

.....

(2 taškai)

2.2. Projektuojant sportinius automobilius numatomos papildomos technologinės dalys, padedančios automobiliui pasiekti didesnę greitį ir užtikrinti gerą sukibimą su kelio danga. Paveiksluose pavaizduotos trys automobilio užpakalinio sparno konstrukcijos formos. Kuri forma užtikrintų geriausią automobilio ratų sukibimą su kelio danga? Paaiškinkite, kodėl.



Juodraštis

Forma Paaiškinimas

.....

.....

.....

(2 taškai)

2.3. Oro srautui aptekant automobilį, oro dalelės juda skirtingai. Kaip juda oro srauto dalelės arčiau automobilio paviršiaus? Paaiškinkite, kodėl.

Juodraštis

Arčiau automobilio paviršiaus oro srauto dalelės juda

Paaiškinimas

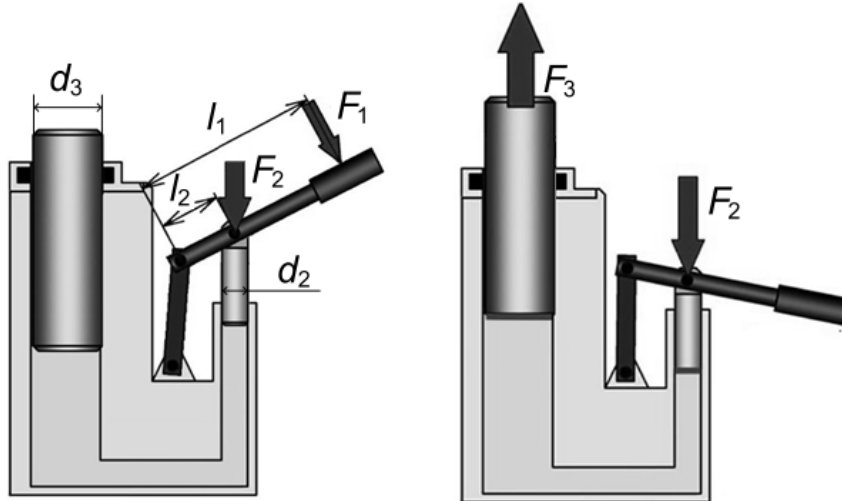
.....

.....

(2 taškai)

3 struktūrinis klausimas. Remontuojant transporto priemones, naudojami keltuvai. Jie skiriasi veikimo principu, galios šaltiniu, konstrukcija ir kitomis techninėmis savybėmis. Į tai svarbu atsižvelgti renkantis keltuvą.

3.1. Paveiksle pavaizduota kombinuotojo hidromechaninio keltuvo veikimo schema. Keltuvo konstrukciją sudaro svirtinio ir hidraulinio mechanizmų dalys. Šio keltuvo veikimo principas pagrįstas Paskalio dėsniu.



3.1.1. Lenkiant svirtį jėga F_1 , spaudžiamasis cilindras spaudžia skystį jėga F_2 ir sukelia slėgį. Apskaičiuokite cilindro sukeltą slėgį p_2 , jeigu yra žinoma, kad $F_2 = 101 \text{ N}$, o spaudžiamojo cilindro skersmuo d_2 lygus $0,01 \text{ m}$. Laikykite, kad $\pi = 3,14$. Atsakymą pateikite suapvalintą iki sveikąjo skaičiaus. Nurodykite matavimo vienetus.

Juodraštis

(3 taškai)

3.1.2. Apskaičiuokite jėgą F_3 , jeigu yra žinoma, kad keltuvą turi pakelti 500 kg masės kūną. Laikykite, kad $g = 9,81 \text{ m/s}^2$.

Juodraštis

(1 taškas)

3.1.3. Užrašykite Paskalio dėsnį ir remdamiesi juo išveskite formulę, pagal kurią galima apskaičiuoti jėgą F_2 .

Juodraštis

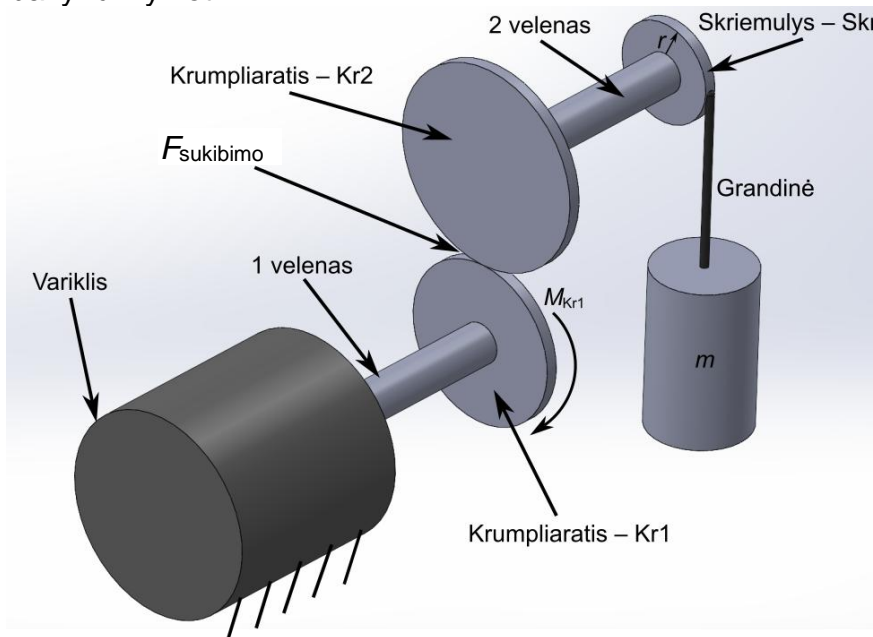
(2 taškai)

3.1.4. Pagal kokią formulę apskaičiuotumėte jėgą F_1 , kuria lenkiama svirtis?

Juodraštis

(1 taškas)

3.2. Paveiksle pavaizduota elektromechaninio keltuvo principinė veikimo schema. Tokio keltuvo galios šaltinis yra elektros variklis, o keliančioji dalis – skriemulys⁶, skirtas grandinei arba lynui vynioti.



3.2.1. Krumpliaracio⁷ Kr1 skersmuo d_1 yra 160 mm, o krumpliaracio Kr2 skersmuo d_2 lygus 200 mm. Apskaičiuokite krumpliaratinės pavaros perdavimo skaičių i .

Juodraštis

(1 taškas)

3.2.2. Variklio sukimo momentas M_{Kr1} yra 500 Nm, krumpliaracio Kr1 skersmuo d_1 lygus 160 mm. Apskaičiuokite krumpliaracių sukibimo taške veikiančią jėgą $F_{sukibimo}$.

Juodraštis

(3 taškai)

⁶ skriemulys – koło pasowe – шкив – шків

⁷ krumpliaratis – koło zębate – шестерня – шестірня

3.2.3. Apskaičiuokite, kokios didžiausios masės kūną gali pakelti keltuvas, jeigu skriemulio Skr skersmuo d_3 yra 100 mm, o 2 veleno sukimo momentas M_{Kr2} lygus 625 Nm. Laikykite, kad $g = 9,81 \text{ m/s}^2$. Atsakymą pateikite suapvalintą iki sveikojo skaičiaus.

Juodraštis

(2 taškai)

3.2.4. Dėl apkrovų konstrukcinėse mechanizmų dalyse susidaro įtempiai. Remdamiesi elektromechaninio keltuvo principine veikimo schema, įvardykite po vieną įtempio, susidarančio nurodytose dalyse, tipą.

Juodraštis

Grandinėje

Krumpliaratyje Kr2

Krumpliaraičių Kr1 ir Kr2 sąlyčio taške

(3 taškai)

3.2.5. Kokio tipo apkrovos veiktų grandinę, šiam mechanizmui sustojus?

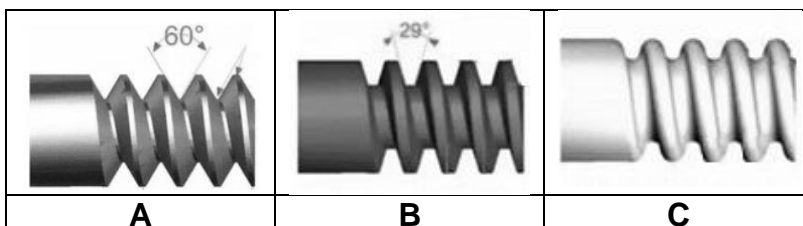
Juodraštis

(1 taškas)

4 struktūrinis klausimas. Pagrindinės mechanizmuose naudojamų sraigtų funkcijos:

- tvirtinimo ir sujungimo;
- judesio perdavimo.

4.1. Siekiant užtikrinti patogią ir efektyvią automobilių apžiūrą, remonto dirbtuvėse naudojami visų automobilių pakeliantys sraigtiniai keltuvas. Skaičiuojant tokio keltuvo parametrus svarbu įvertinti sraigtų atraminius paviršius veikiančias jėgas. Kuri keltuvo sraigto sriegio vijos forma yra tinkamiausia sraigtiniam keltuvui?



Juodraštis

(1 taškas)

4.2. Pateiktame tekste įrašykite tinkamus žodžius.

Juodraštis

Sriegiai skirstomi pagal _____ (trikampiai, trapeciniai, stačiakampiai, apvalūs), _____ (tvirtinimo ir sujungimo, judesio), _____ (metriniai, coliniai) ir formą (cilindriniai, kūginiai).

(3 taškai)

4.3. Sraigto ir veržlės perdava naudojama ne tik automobilių keltuovuose, bet ir daugelyje kitų mechanizmų. Kokie judesio tipai yra būdingi šiai perdavai?

Juodraštis

.....

(2 taškai)

4.4. Sraigto ir veržlės perdavos veikimas priklauso nuo sraigtinio paviršiaus sąlyčio su veržle. Paveiksluose pavaizduotos dvi skirtingo sąlyčio perdavos. Įvardykite šias perdavas ir paaiškinkite, kaip jos veikia.

1



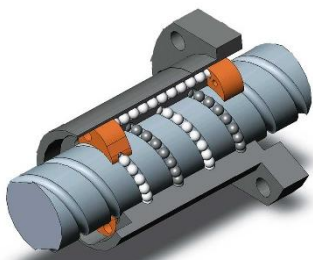
Juodraštis

Perdavos tipas

Veikimo būdas

.....

2



Perdavos tipas

Veikimo būdas

.....

(4 taškai)

4.5. Sraigtas ir veržlė naudojami detalėms pritvirtinti ir sujungti. Kas padeda užtikrinti, kad veržlė savaime neatsisuktų, kai mechanizmą veikia dinaminės apkrovos? Pateikite pavyzdį.

Juodraštis

.....

(1 taškas)

Naudoti šaltiniai

Vytautas Kazimieras Augustaitis, Igor Iljin, *Mechanizmų mechanika ir elementai*, Vilnius: Technika, 2012.

<https://portalcris.vdu.lt/server/api/core/bitstreams/53219e02-6042-447b-ac86-dfd4d1f5f3ef/content>

<https://www.pilotix.eu/products/fpv-drone-pilotix-pt8-elrs-4-9-5-8g-ratel-pro-2-5w>
