



I E G U L D Ī J U M S T A V Ā N Ā K O T N Ē

Projekta numurs: 8.3.2.1/16/I/002

Nacionāla un starptautiska mēroga pasākumu īstenošana izglītojamo talantu attīstībai

**Fizikas valsts 69. olimpiāde
Otrā posma uzdevumi 9. klasei**

9 – 1 Pitons

Ievēro mērvienības, kādās jāizsaka atbildes. Dažus uzdevuma apakšpunktus var risināt neatkarīgi no pārējiem.

Parasti, ja runājam par to kā čūskas pārvietojas, vairums cilvēku saka, ka čūskas lien “S” burta veidā, taču čūskas prot līst arī taisnā virzienā, izmantojot vēdera muskuļus, lai stumtu sevi uz priekšu. Pārvietojoties taisnā virzienā, čūskas var izlīst cauri šaurām spraugām.

1. Dresētājs cirkā dresē pitonu, kura garums $L = 7$ m. Pitons pamanīja neaizvērtu spraugu manēžas apmalē 10 m attālumā no savas galvas. Ja pitons rāpos taisni uz priekšu, tad tiks ārā no manēžas. Dresētājs atrodas $r = 30$ m attālumā no pitona viduspunkta perpendikulāri attiecībā pret pitonu brīdī, kad pitons sāk līst taisni uz priekšu ar ātrumu $v = 8$ km/h.

A Ar cik lielu ātrumu m/s lien pitons? [1 p]

Atbilde: $v =$ m/s

B Cik ilgs laiks nepieciešams pitonam, lai viņš pilnībā izlīstu laukā no manēžas? [1 p]

Atbilde: $t =$ s

Dresētājs pamanīja spraugu un pitona kustību un sāka skriet taisnā virzienā pie spraugas. Noskaidrosim ar cik lielu minimālo ātrumu jāskrien dresētājam, lai viņš paspētu aizvērt spraugu līdz brīdim, kad pitons būs aizlīdis līdz tai.

C Cik liels attālums ir jānoskrien dresētājam līdz spraugai? [1 p]

Atbilde: $s_d =$ m

D Cik ilgu laiku dresētājs patērēs, lai nokļūtu līdz spraugai? [1 p]

Atbilde: $t =$ s

E Cik liels ir dresētāja minimālais kustības (skriešanas) ātrums, lai viņš paspētu pieskriet pie spraugas manēžas apmalē pirms pitons būs aizlīdis līdz tai? [1 p]

Atbilde: $v_{\min} =$ m/s

F Cik liels ir dresētāja minimālais kustības (skriešanas) ātrums, lai, nokļūstot līdz spraugai, saķertu pitonu vismaz aiz astes? [1 p]

Atbilde: $v_{\min} =$ m/s

2. Otra pitona garums $L = 6$ m, platums 30 cm un masa 70 kg. Brīvās krišanas paātrinājums $g = 9,8$ m/s².

Cik lielu spiedienu pitons rada uz zemi, kad ir pilnībā izstiepies? Uzskatīt, ka pitona masa ir sadalīta vienmērīgi pitona garumā un platumā. [1 p]

Atbilde: $p =$ Pa

3. Dresētājs māca pitonam veikt pagriezienu par 180°, kura tehnika ir sekojoša. Pitonam, lienot taisni uz priekšu ar ātrumu u , nonākot līdz dresētāja kājām, pitona priekšējā daļa maina kustības virzienu uz pretējo, lienot prom ar ātrumu w , kur $w \geq u$. To var iedomāties, pieņemot, ka pitona priekšējās daļas muskuļi ir stiprāki par aizmugurējās daļas muskuļiem un pagriežoties, priekšējā daļa vairs nevelk aizmugurējo pitona daļu tik ātri sev līdzi.

Ja $w = u$, tad pitona pagriezienu punkts visu pagriezienu laiku atrodas pie dresētāja kājām. Ja $w > u$, tad pitona pagriezienu punkts attālinās no dresētāja kājām.

Pagrieziens beidzas tajā momentā, kad pitons ir pilnīgi izstiepies un lien prom no dresētāja. Pitona garums $L = 6$ m visu laiku ir nemainīgs.

A Cik ilgā laikā pitons veiks pilnu pagriezienu, ja $w = u = 8$ km/h? [1 p]

Atbilde: $t =$ s

B Cik ilgā laikā pitons pilnībā pagriežīsies, ja $w = 3$ m/s un $u = 2$ m/s? [1 p]

Atbilde: $t_p =$ s

C Cik tālu no dresētāja kājām atradīsies pitona astes gals uzreiz pēc tam, kad pitons būs pilnībā pagriezies, ja $w = 3$ m/s un $u = 2$ m/s? Pagriezienu veikšanas sākumā pitona galva ir atradusies pie dresētāja kājām.

[1 p]

Atbilde: $x_A =$ m

9 – 2 Pusdienas

Ievēro mērvienības, kādās jāizsaka atbildes. Dažus uzdevuma apakšpunktus var risināt neatkarīgi no pārējiem.

Pēterim ledusskapī bija divas gardas pankūkas. Viena bija ar liellopu gaļas pildījumu, bet otra – ar siera pildījumu. Katrā pankūkā ir 0,1 kg pildījuma un 50 g mīklas. Pankūkas ir gatavas, kad to temperatūra sasniedz 75 °C. Īpatnējās siltumietilpības vērtības pankūku sastāvdaļām: $c_{mīklai} = 2000$ J/(kg·°C), $c_{gaļai} = 3520$ J/(kg·°C), $c_{sieram} = 2770$ J/(kg·°C).

PANKŪKAS

1.

A Kura pankūka sasils ātrāk, ja tām tiks pievadīts vienāds siltuma daudzums? [1 p]

- Gaļas pankūka
- Siera pankūka
- Abas vienlaicīgi
- Nevar noteikt

B Cik liels siltuma daudzums Q jāpievada gaļas pankūkai, lai tā būtu gatava, ja, izņemot no ledusskapja, tās sākuma temperatūra $t = 10$ °C. Rezultātu izsaki kJ un noapaļo līdz veselam skaitlim. [1 p]

Atbilde: $Q =$ kJ

C Gaļas pildījuma masa ir 0,1 kg. Cik lielai jābūt siera pildījuma masai, lai abas pankūkas izceptos vienlaicīgi? Rezultātu izsaki gramos. [1 p]

Atbilde: $m = \boxed{} \text{ g}$

GATAVOŠANA UZ UGUNŠ

2. Pēteris nolēma pankūkas paņemt līdzī, ejot pārgājienā, un uzsildīt tās uz ugunsкура. Viņš varēja izvēlēties – bērza, ozola, priedes vai kļavas – zarus. Īpatnējais sadegšanas siltums malkai: $q_{\text{bērzs}} = 18,7 \frac{\text{MJ}}{\text{kg}}$, $q_{\text{ozols}} = 17,4 \frac{\text{MJ}}{\text{kg}}$, $q_{\text{priedes}} = 19,5 \frac{\text{MJ}}{\text{kg}}$, $q_{\text{kļava}} = 18,5 \frac{\text{MJ}}{\text{kg}}$.

A Kura koka zari tiktu patērēti vairāk (salīdzinot pēc masas), lai izceptu vienu un to pašu pankūku daudzumu? [1 p]

- visos gadījumos vienāda masa
- bērza zari
- priedes zari
- ozola zari
- kļavas zari

B Cik kilogramu bērza malkas ir jāizmanto, lai izceptu 10 gaļas pankūkas uz čuguna pannas, ja pannai ir uzlikts vāks? Ēdiena un pannas sildīšanai tiek patērēti 5% no siltuma, kas rodas sadegot malkai. Pankūku un pannas sākuma temperatūra ir $t = 10 \text{ }^{\circ}\text{C}$, pannas masa $m_{\text{panna}} = 2,3 \text{ kg}$, čuguna īpatnējā siltumietilpība ir $c_{\text{čuguns}} = 540 \text{ J}/(\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C})$. [1 p]

Atbilde: $m = \boxed{} \text{ g}$

C Ja cepšanas procesā pannai ir uzlikts vāks, tad pankūku sildīšanai tiek patērēts 5% siltuma daudzuma, kas rodas bērza malkai sadegot ugunscurā. Ja pankūkas cep uz pannas bez vāka, tad no visiem šiem 5% siltuma daudzuma – pankūku cepšanai tiek patērēti tikai 60%.

Par cik lielu masu pieaugs patērētās bērza malkas daudzums, ja 10 pankūkas cep uz pannas bez vāka salīdzinājumā ar pankūku cepšanu, kad pannai ir uzlikts vāks? Siltumapmaiņu ar pannas vāku neņemsim vērā. [1 p]

Atbilde: $\Delta m = \boxed{} \text{ g}$

SERVĒŠANA

3. Pirms ēšanas Pēteris sasildīto gaļas pankūku uzliek uz keramikas šķīvja. Pankūkas temperatūra $t_p = 75 \text{ }^{\circ}\text{C}$, masa 150 g un vidējā siltumietilpība $c_{\text{pankūka}} = 3020 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}}$. Šķīvja masa $m_{\text{šk}} = 0,25 \text{ kg}$, temperatūra $t_{\text{šk}} = 20 \text{ }^{\circ}\text{C}$ un īpatnējā siltumietilpība $c_{\text{keramika}} = 850 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}}$.

A Cik liela būs šķīvja un pankūkas temperatūra pēc termodinamiskā līdzsvara iestāšanās? Atbildi noapaļo līdz veselam skaitlim! [1 p]

Atbilde: $t = \boxed{} \text{ }^{\circ}\text{C}$

B Pēteris paņem citu šķīvi, kura siltumietilpība ir lielāka, bet temperatūra un masa tāda pati kā iepriekš apskatītajam keramikas šķīvim. Kāda būs temperatūra pēc termodinamiskā līdzsvara iestāšanās šajā gadījumā? [1 p]

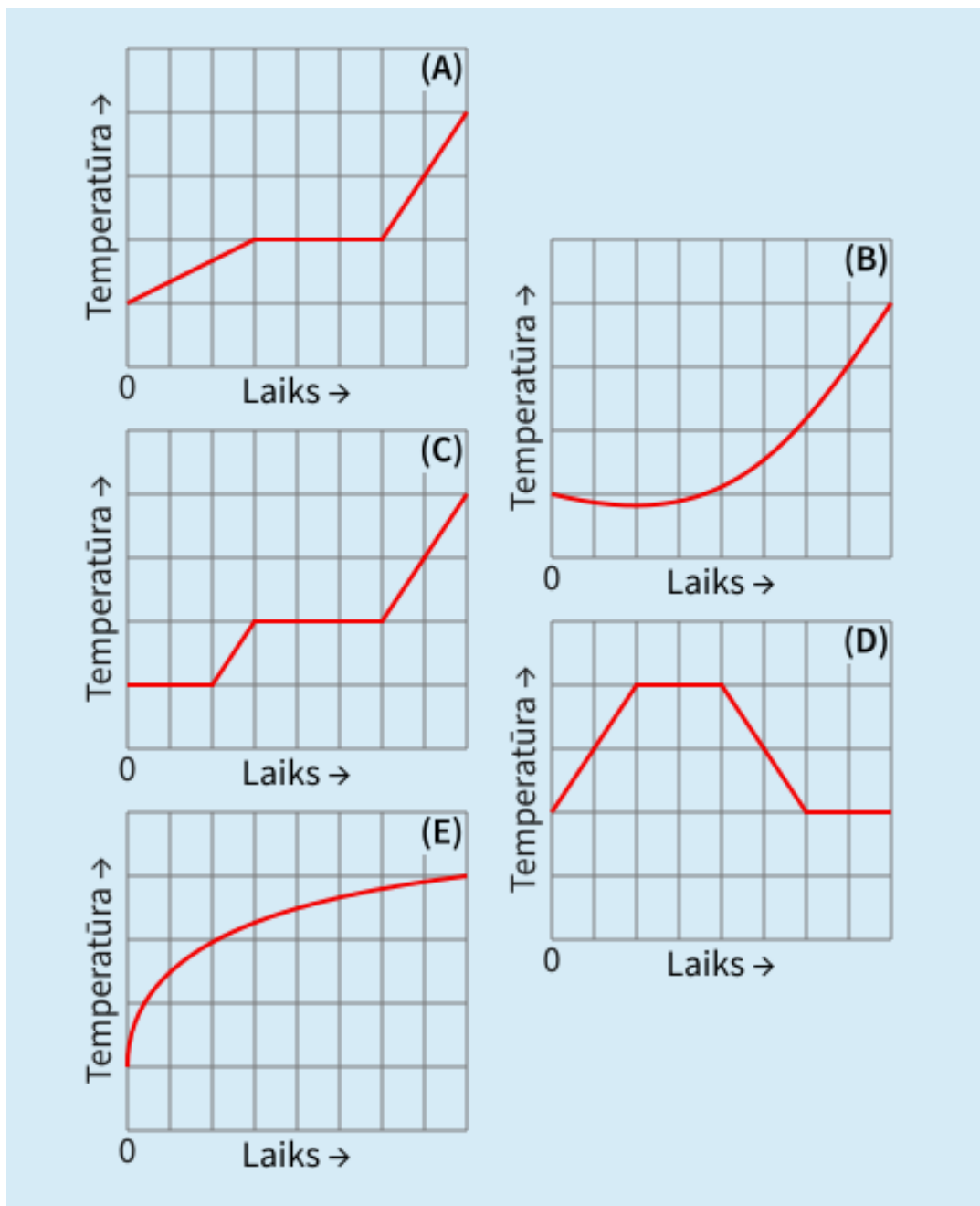
Atbilde:

- tāda pati kā pankūkai uz keramikas šķīvja
- augstāka kā pankūkai uz keramikas šķīvja
- zemāka kā pankūkai uz keramikas šķīvja

TĒJA

4. Pēteris nolēma pie pankūkām uzvārīt tēju. Viņš tējkannā ielēja puslitru ūdens. Elektriskās tējkannas jauda – 2,5 kW (tas nozīmē, ka katru sekundi tējkanna ūdenim pievada 2500 J lielu siltuma daudzumu). Ūdens īpatnējā siltumietilpība $c = 4200 \text{ J}/(\text{kg}\cdot^{\circ}\text{C})$, ūdens īpatnējais iztvaikošanas siltums $L = 22.6\cdot 10^5 \text{ J}/\text{kg}$.

A Pēteris tējkannā ielēja puslitru ūdens ar sākuma temperatūru $t = 20^{\circ}\text{C}$. Sākumā ūdens tiek sildīts, tad tas vārās un iztvaiko. Kurš ūdens temperatūras maiņas grafiks atbilsts aprakstītajai situācijai? [1 p]



Atbilde:

- A
- B
- C
- D
- E

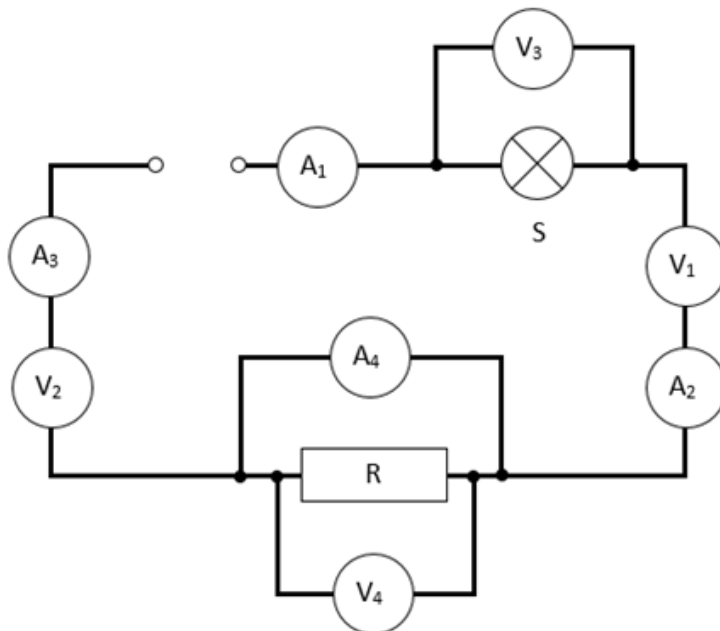
B Pēteris par ieslēgto tējkannu atcerējās tikai pēc 10 minūtēm. Vai Pēterim izdosies uztaisīt tēju, ja tējai nepieciešami vismaz 250 ml ūdens un tējkannas automātiskais slēdzis nenostrādā, t.i., neatslēdz tējkannu, kad ūdens sāk vārīties? Ūdens sākotnējā temperatūra bija 20°C . [1 p]

- Jā
- Nē

9 – 3 Elektriskie slēgumi

Ievēro mērvienības, kādās jāizsaka atbildes. Dažus uzdevuma apakšpunktus var risināt neatkarīgi no pārējiem.

1. Mazais brālītis nolēma palīdzēt lielajam brālim saslēgt elektrisko ķēdi. Saslēdzis virknē ampērmetru A_1 , spuldzīti S , voltmetru V_1 , ampērmetru A_2 , rezistoru R , voltmetru V_2 , ampērmetru A_3 , brālītis vēl atrada ampērmetru A_4 un voltmetrus V_3 un V_4 , kurus pieslēdza paralēli spuldzītei S un patērētājam R kā redzams zīmējumā (skat. 3.1. att.). Lielais brālis viņam neļāva šo slēgumu pievienot pie sprieguma avota. Izpēti slēgumu un palīdzi izlabot saslēgto elektrisko ķēdi. Vadu pretestību slēgumā neņemam vērā.



3.1. att.

A Kurš vai kuri no ampērmetriem ir jāizņem no elektriskā slēguma, jo ar to (tiem) nevarēs izmērīt strāvas stiprumu spuldzītes un rezistora virknes slēgumā, kad slēgumu pieslēgs sprieguma avotam? [0.5 p]

Atbilde:

- A_1
- A_2
- A_3
- A_4
- visi ampērmetri jāizņem no slēguma
- neviens ampērmetrs nav jāizņem no slēguma

B No slēguma tiek izņemti neatbilstoši saslēgtie ampērmetri. Kurš vai kuri no voltmetriem ir jāizņem no elektriskā slēguma, jo šādi saslēgti tie (tas) neuzrādīs spriegumu uz patērētājiem, kad slēgumu pieslēgs sprieguma avotam? [0.5 p]

Atbilde:

- V_1
- V_2
- V_3
- V_4
- visi voltmetri jāizņem no slēguma
- neviens voltmetrs nav jāizņem no slēguma

C No slēguma tiek izņemti neatbilstoši saslēgtie mērinstrumenti. Norādi visus iespējamus mērinstrumentus, kuru rādījumus var izmantot, lai noteiktu patērētāja R pretestību. [1 p]

Atbilde:

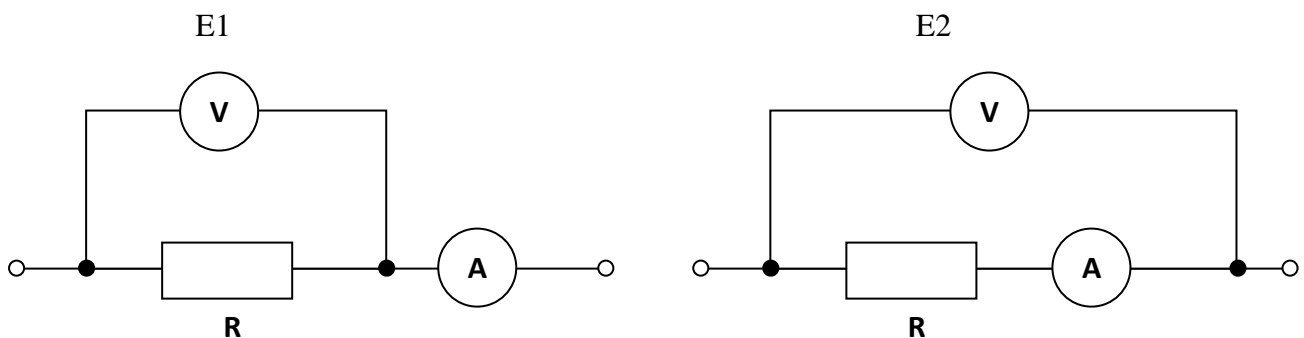
- A_1
- A_2
- A_3
- A_4
- V_1
- V_2
- V_3
- V_4

D No slēguma tiek izņemti neatbilstoši saslēgtie mērinstrumenti. Norādi visus iespējamus mērinstrumentus, kuru rādījumus var izmantot, lai noteiktu spuldzītes S pretestību. [1 p]

Atbilde:

- A_1
- A_2
- A_3
- A_4
- V_1
- V_2
- V_3
- V_4

2. Laboratorijā pieejamā ampērmetra pretestība ir daži omi, bet voltmetra – vairāki kiloomi. Lielais brālis saslēdza divus dažādus slēgumus E1 un E2 (skat. 3.2. att.) un pētīja, ar kuru slēgumu ir iespējams precīzāk (pēc iespējas tuvāk reālajai vērtībai) noteikt dažādu patērētāju atšķirīga lieluma pretestības.



3.2. att.

A Kurš no slēgumiem, jāizmanto patērētāja pretestības noteikšanai, ja zināms, ka patērētāja pretestības R lielums ir daži omi? [1 p]

Atbilde:

- E1
- E2
- abi slēgumi dos vienādu rezultātu

B Kurš no slēgumiem, jāizmanto patērētāja pretestības noteikšanai, ja zināms, ka patērētāja pretestības R lielums ir daži kiloomi? [1 p]

Atbilde:

- E1
- E2
- abi slēgumi dos vienādu rezultātu

3. Lai noteiktu patērētāja R pretestību, slēgumos E1 un E2 izmanto miliampērmētru, kura pretestība ir daži simti omu, un voltmetru, kura pretestība ir vairāki desmiti kiloomu (**citas mērierīces nekā iepriekšējos jautājumos**).

Ja slēgumam E1 pieslēdz spriegumu U , tad voltmetra un miliampērmētra rādījumi attiecīgi ir $U_1 = 9,6 \text{ V}$ un $I_1 = 12 \text{ mA}$. Pēc tam slēgumam E2 pieslēdz tikpat lielu spriegumu U , tad voltmetra un miliampērmētra rādījumi attiecīgi ir $U_2 = 12 \text{ V}$ un $I_2 = 10 \text{ mA}$.

A Cik liels spriegums tika pieslēgts slēgumiem E1 un E2? [1 p]

Atbilde: $U =$ V

B Cik liela ir miliampērmētra pretestība? [1 p]

Atbilde: $R_A =$ Ω

C Cik liela ir patērētāja R pretestība? [1 p]

Atbilde: $R =$ $\text{k}\Omega$

D Kā mainīsies strāvas stiprums slēgumā E2 caur rezistoru R , ja no slēguma atslēgs ampērmētru, bet slēgumam būs pieslēgts tas pats spriegums U ? [1 p]

Atbilde:

- palielināsies
- samazināsies
- nemainīsies

E Kā mainīsies strāvas stiprums slēgumā E1 caur ampērmētru, ja no slēguma atslēgs voltmetru, bet slēgumam būs pieslēgts tas pats spriegums U ? [1 p]

Atbilde:

- palielināsies
- samazināsies
- nemainīsies