



9. klase

Jums tiek piedāvāti trīs uzdevumi. Par katru uzdevumu maksimāli iespējams iegūt 10 punktus. Katra uzdevuma risinājumu vēlams veikt uz atsevišķas rūtiņu lapaspuses. Neaizmirstiet uzrakstīt risināmā uzdevuma soļa numuru. Baltais papīrs paredzēts melnrakstam - to žūrijas komisija neskatīsies. Laiks - 180 minūtes.

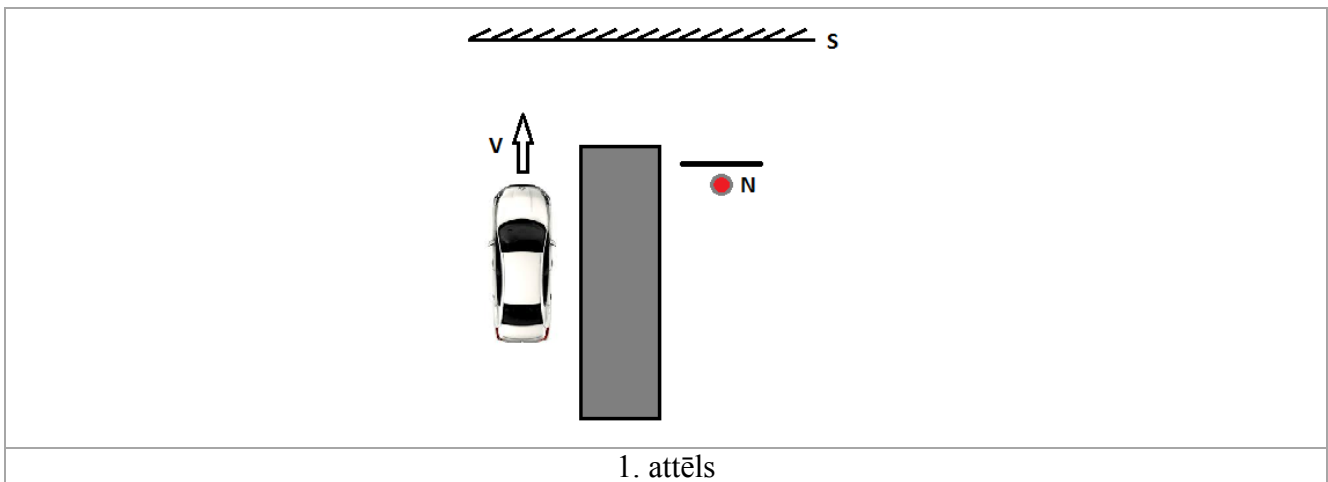
1. uzdevums

PLAKANIE SPOGUĻI

Ikdienā tik bieži sastopami un tik pierasti - spoguļi. Pārbaudīsim, cik labi mēs izprotam attēla veidošanās spoguļī, kas var būt jebkura gaisma labi atstarojoša virsma.

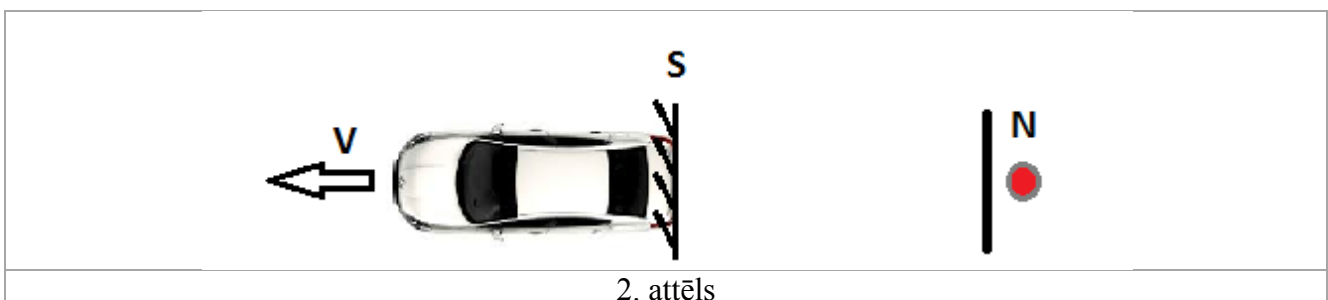
A Cilvēks stāv pie pārejas (N) un neredz automašīnu (sk. 1. attēlu), bet, skatoties plakanā spoguļī (S), redz tās attēlu, kas vienmērīgi kustas ar ātrumu 50 km/h. Bulta zīmējumā parāda automašīnas kustības virzienu.

- 1) Automašīnas attēls, ko cilvēks redz spoguļī, raksturojams kā
 - reāls/šķietams
 - palielināts/samazināts/vienliels
 - apgriezts/tiešs
- 2) Ar cik lielu ātrumu pārvietojās automašīna?



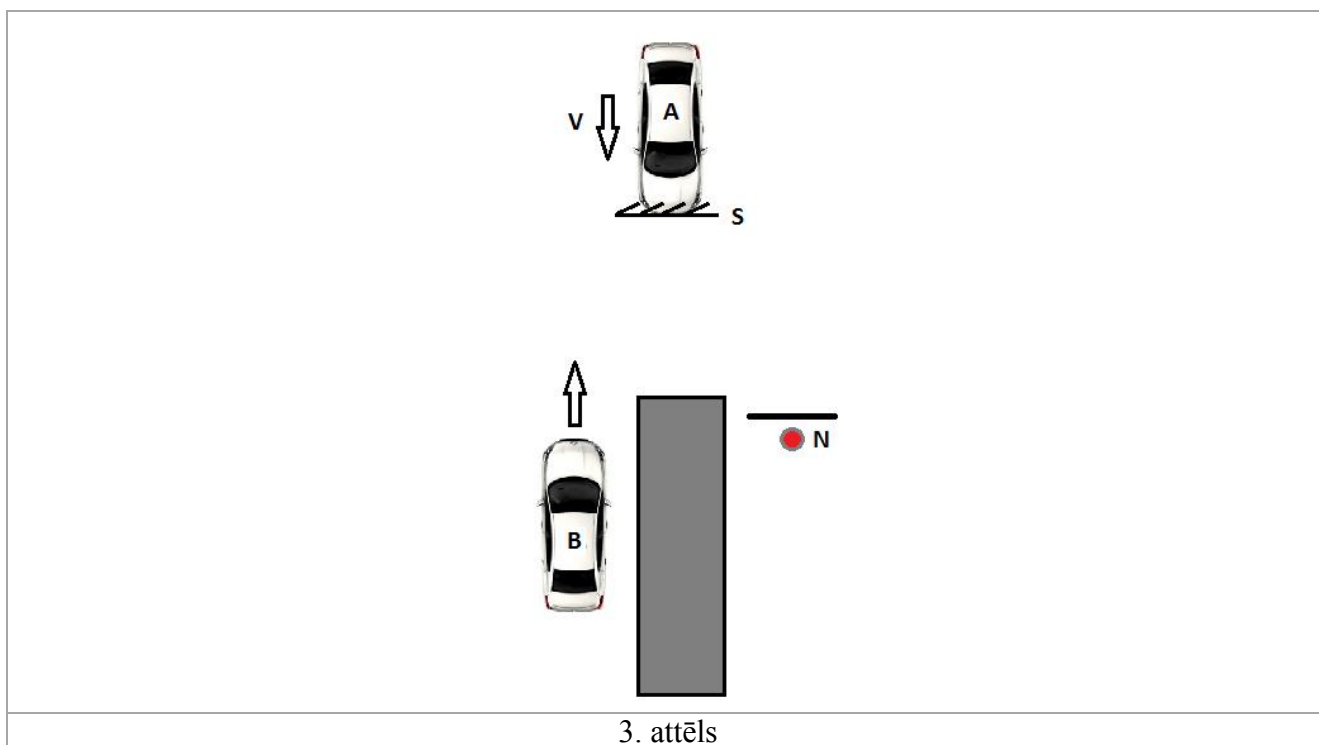
B Automašīnai aizmugurē piestiprināts spoguļis, tā vienmērīgi pārvietojas prom no cilvēka ar ātrumu 50 km/h (sk. 2. attēlu). Cilvēks stāv uz vietas.

- 1) Ar cik lielu ātrumu pārvietojas cilvēka attēls attiecībā pret cilvēku?
- 2) Ja automašīna pagriežīsies par 5 grādiem, par cik grādiem izmainīsies virziens, kurā cilvēks redz savu attēlu.



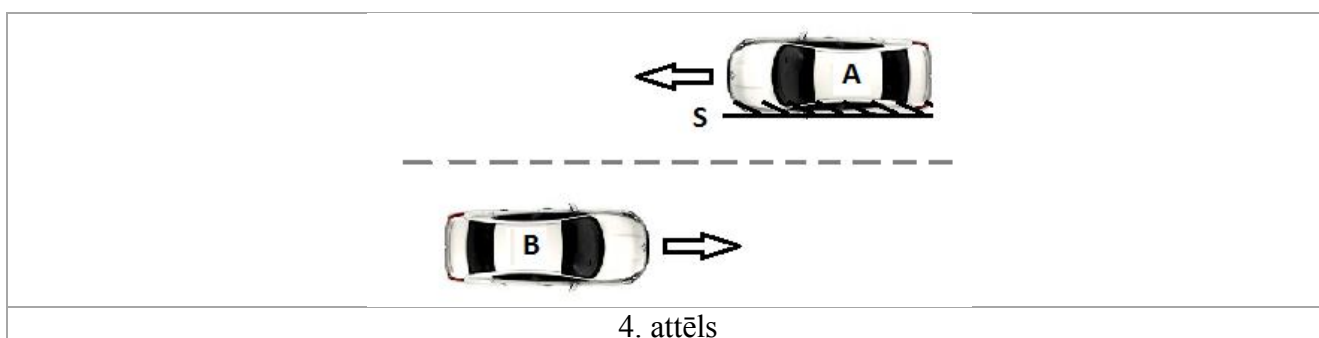
C Cilvēks stāv pie pārejas un novēro, spogulī, kas piestiprināts automašīnas A priekšpusē, automašīnas B attēlu (skat. 3. attēlu). Automašīna, kurai piestiprināts spogulis S, pārvietojas ar ātrumu 20 km/h attiecībā pret zemi. Automašīnas B attēls spogulī S pārvietojas ar ātrumu 50 km/h attiecībā pret cilvēku.

- 1) Ar cik lielu ātrumu pārvietojas automašīnas B attēls atskaites sistēmā, kur tā ir nekustīga?
- 2) Ar cik lielu ātrumu pārvietojas automašīna B attiecībā pret gājēju?



D Divas automašīnas brauc pretējās joslās, kā parādīts 4. attēlā. Automašīnai A sānā, kas pavērsts pret automašīnu B, atrodas plakans spogulis. Abām automašīnām un spogulim ir vienāds garums $L = 4$ m. Attālums jeb intervāls starp abu automašīnu sāniem, kad tās atrodas viena otrai blakus, ir 1 m. Automašīnas B vadītājs, braucot garām, skatās spogulī - automašīnas attēls ir redzams spogulī laika sprīdī $t = 0,2$ s. Automašīna A brauc ar ātrumu 15 m/s.

- 1) Par cik metriem pārvietosies automašīna B attiecībā pret automašīnu A, kamēr tās atspulgs spogulī būs redzams autovadītājam?
- 2) Ar cik lielu ātrumu automašīna B brauc attiecībā pret automašīnu A?
- 3) Ar cik lielu ātrumu brauc automašīna B attiecībā pret ceļu?
- 4) Kā izmainītos laiks, kurā vadītājam būtu redzams automašīnas atspulgs spogulī, ja intervāls starp automašīnām būtu divas reizes lielāks?



2. uzdevums

ŪDENS SILDĪŠANA

Alise un Roberts karsē ūdeni pilnīgi uzpildītos siltumizolētos traukos, kuros ievietoti sildītāji (skat. 5. attēlu). Abu sildītāju un trauku ģeometriskā forma un materiāls pilnīgi sakrīt, bet:

- Alise izmanto sildītāju, kura lineārie izmēri (garums un diametrs) ir divas reizes lielāki nekā sildītājam, kuru izmanto Roberts;
- Alise izmanto trauku, kura lineārie izmēri ir divas reizes lielāki, salīdzinot ar trauku, kuru izmanto Roberts.



5. attēls

Ūdens īpatnējā siltumietilpība $c = 4200 \text{ J}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$.

A Sildītājus pieslēdz rozetēs, kurās ir vienādi spriegumi. Pēc 6 minūtēm ūdens Alises traukā sāk vārīties.

- 1) Cik reizes atšķiras Alises un Roberta izmantoto trauku tilpums?
- 2) Cik reizes atšķiras Alises un Roberta izmantoto sildītāju pretestība?
- 3) Cik reizes atšķiras Alises un Roberta izmantoto sildītāju jauda?
- 4) Pēc cik minūtēm ūdens sāks vārīties Roberta traukā?

B Roberts pieslēdza sildītāju pie rozetes ar trīs reizes lielāku spriegumu nekā Alise.

- 1) Cik reizes atšķiras Alises un Roberta izmantoto sildītāju jauda šajā gadījumā?
- 2) Pēc cik minūtēm ūdens sāks vārīties Roberta traukā šajā gadījumā?

C Kad Alise paņēma citu sildītāju ar jaudu 1000 W un citu trauku tāda paša izmēra trauku kā iepriekš tikai bez siltumizolācijas (procesā parādās siltuma zudumi), un laikā $\tau_1 = 1 \text{ min}$ ar savu sildītāju viņai izdevās sasildīt ūdeni no $t_1 = 86 \text{ }^\circ\text{C}$ līdz $t_2 = 90 \text{ }^\circ\text{C}$. Kad viņa izslēdza savu sildītāju, tad pēc $\tau_2 = 2 \text{ min}$ ūdens temperatūra traukā ir pazeminājusies no $t_2 = 90 \text{ }^\circ\text{C}$ līdz $t_3 = 88 \text{ }^\circ\text{C}$. Pieņemsim, ka apkārtējās vides temperatūra ir neievērojami maza, salīdzinot ar ūdens temperatūru.

- 1) Cik liela ir ūdens masa Alises traukā?
- 2) Cik lielu siltuma daudzumu trauks atdod apkārtējai videi 1 minūtes laikā?

3. uzdevums

SLĪDOŠĀS KĀPNES LIELVEIKALĀ

Lai pircējiem būtu vieglāk pārvietoties starp stāviem, lielveikalos parasti ir ierīkotas slīdošās kāpnes jeb eskalatori (skat. 6. attēlu).

A Divi eskalatori kustas vienā virzienā ar ātrumu v . Pa vienu eskalatoru iet cilvēks, paejot vienu pakāpienu uz priekšu un divus atpakaļ. Pa otru eskalatoru iet cilvēks, paejot divus pakāpienus uz priekšu un vienu atpakaļ. Pirmais cilvēks pa eskalatoru nobrauks laikā t_1 . Cik ilgā laikā pa eskalatoru nobrauks otrais cilvēks? Pakāpienu garums ir mazs, salīdzinot ar eskalatora garumu. Cilvēku iešanas ātrums attiecībā pret eskalatoru ir u .



6. attēls

B Viens no eskalatoriem kustas uz augšu ar nezināmu ātrumu, un uz tā vienādos attālumos viens no otra stāv vairāki cilvēki. Otrs eskalators ir nekustīgs. Ejot pa nekustīgo eskalatoru uz augšu ar ātrumu v_1 , apsargs pāriet garām cilvēkam uz pirmā eskalatora katrās t_1 sekundēs, bet ejot ar ātrumu v_2 , katrās t_2 sekundēs.

- 1) Cik liels ir eskalatora ātrums?
- 2) Cik liels ir attālums starp cilvēkiem?