

3. MIJIEDARBĪBA UN SPĒKS

[Temata apraksts](#)

[Skolēnam sasniedzamo rezultātu ceļvedis](#)

[Uzdevumu piemēri](#)

[Stundas piemērs](#)

F_10_LD_03_P01

[Huka likums](#)

Skolēna darba lapa

F_10_LD_03_P02

[Svēršana bez svariem](#)

Skolēna darba lapa

[Kārtējais vērtēšanas darbs](#)

[Nobeiguma vērtēšanas darbs](#)

[Mijiedarbība un spēks](#) 1.variants

[Mijiedarbība un spēks](#) 2.variants

[Mijiedarbība un spēks](#) Vērtēšanas kritēriji

Lai atvēru dokumentu aktivējiet saiti. Lai atgrieztos uz šo satura rādītāju, lietojiet taustiņu kombināciju **CTRL+Home**.

MIJIEDARBĪBA UN SPĒKS

TEMATA APRAKSTS

Ķermeņu īpašības izpaužas mijiedarbībā ar citiem ķermeņiem. Savukārt mijiedarbību kvantitatīvi raksturo spēks. Spēks ir lielums, ko izmanto dinamikā, lai uzzinātu, kāpēc ķermeņi kustas tieši tā un kā mainās to kustības ātrums. Apgūstot šo tematu, skolēni mācās skaidrot dabā vērojamo dažādo veidu mijiedarbību, analizēt mijiedarbības izpausmi arī sadzīvē un tehnikā.

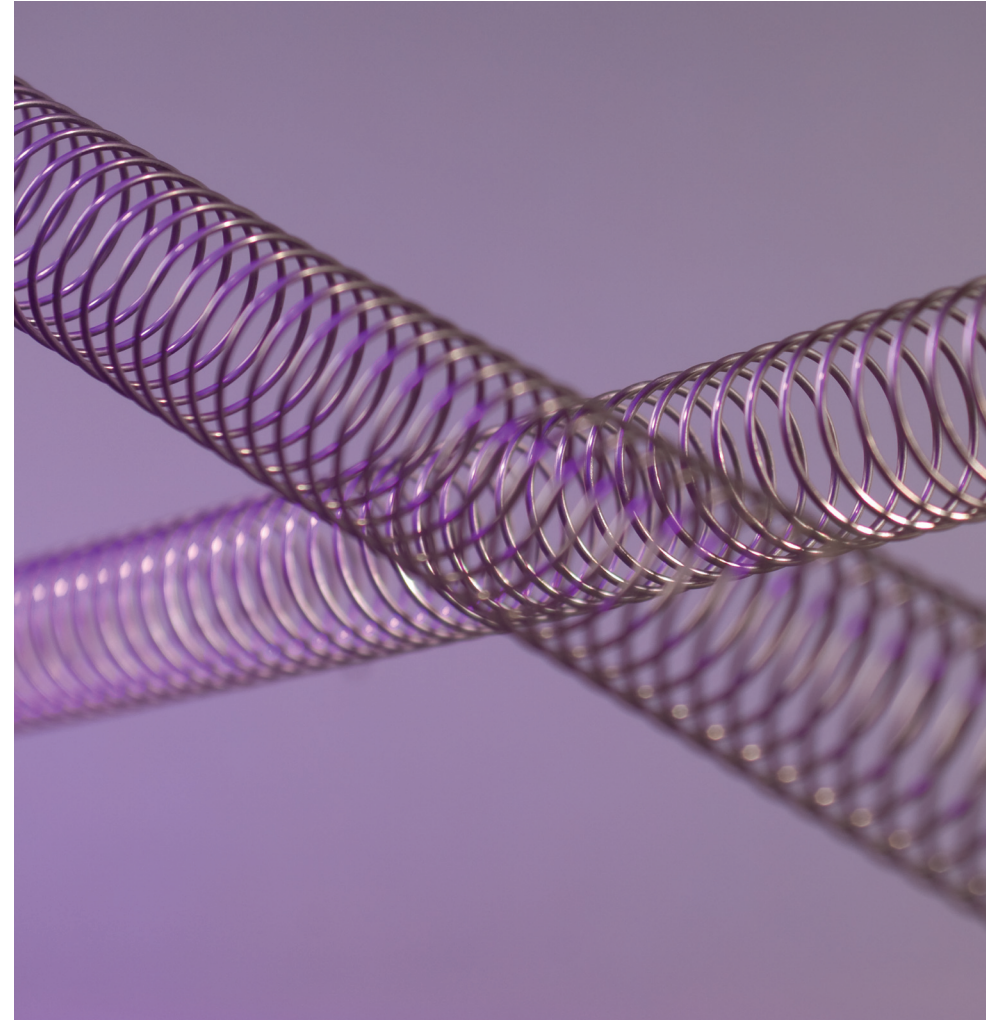
Jau pamatskolā skolēni ir iepazinuši spēka jēdzienu, spēku daudzveidību un ķermeņu mijiedarbības piemērus. Mācību procesā skolēni ieguvuši zināšanas par ķermeņu deformāciju, inerces un berzes nozīmi ķermeņu kustībā.

Šajā tematā skolēni padziļina zināšanas un gūst plašāku izpratni par fizikālo lielumu maiņu, raksturojot tos ne tikai ar skaitlisko vērtību, bet arī ar virzienu atskaites sistēmā. Līdz ar to skolēni apgūst jaunu prasmi – grafiski attēlot ar vektoriem kopspēku, ķermeņa kustības virzienu, kā arī veidot funkcionālās sakarības spēka darbības raksturošanai, un aprēķinu gaitā, izmantojot formulu lapu, saistīt SI mērvienības ar ārpussistēmas mērvienībām. Skolēni iepazīst arī absolūtā un relatīvā pagarinājuma jēdzienu.

Apgūstot tematu, skolēni izvirza hipotēzes, plāno darba gaitu un formulē secinājumus, pamatojoties uz eksperimenta rezultātiem. Izmantojot iegūtās zināšanas, skolēni analizē vajadzību ievērot satiksmes noteikumus un saprot, kādi drošības pasākumi jāievēro un kādi riska faktori rodas transportlīdzekļu kustībā dažādos laikapstākļos, sadzīvē un citur.

Šis temats ir svarīgs skolēnu analītiskās domāšanas ievirzei saistīt fizikālos raksturlielumus ar pētāmās parādības nozīmi un ietekmi dabā, sadzīvē, kā arī apzināt tematā apgūto fizikas likumu pamatojumu.

Skaidrojot ķermeņu kustību no dinamiskā viedokļa, skolēni pilnveidos iepriekš apgūtās matemātiskās prasmes. Skolotājam ir svarīgi palīdzēt skolēniem izprast vektora nozīmi fizikā.



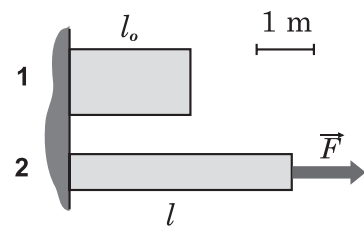
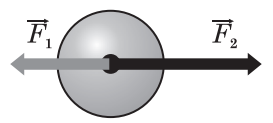
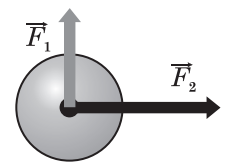
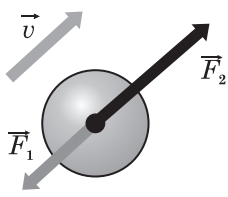
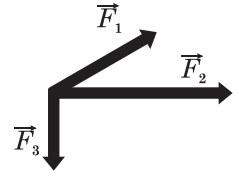
CEĻVEDĪS

Galvenie skolēnam sasniedzamie rezultāti

| STANDARTĀ | Lieto likumsakarību matemātisko pierakstu. | Analizē cēloņsakarības mehānisko, siltuma un magnētisko procesu norisē. | Plāno problēmas risinājumu un/vai eksperimenta gaitu, arī izmantojot fizikālos modeļus, izvēlas atbilstīgas un drošas darba metodes un piederumus. | Veic aprēķinus un iegūto skaitlisko rezultātu izsaka kā aptuvenu racionālu skaitli vai skaitli normālformā. | Lieto informācijas tehnoloģijas, lai pārbaudītu hipotēzi par funkcionālo sakarību starp fizikālajiem lielumiem. | Analizē savu rīcību sadzīves situācijās, izmantojot fizikas zināšanas, un rīkojas atbilstīgi savai un apkārtējo veselībai un drošībai. |
|-----------|---|---|---|--|---|---|
| PROGRAMMĀ | <ul style="list-style-type: none"> Lieto vektorus, attēlojot spēku, kopspēku un ķermeņa kustības virzienu. | <ul style="list-style-type: none"> Izprot inerces un ķermeņa masas nozīmi ķermeņu kustībā. | <ul style="list-style-type: none"> Izvirza hipotēzi un formulē secinājumus, pamatojoties uz eksperimenta rezultātiem, pētot slīdes un rites berzes spēku. Plāno darba gaitu un izvērtē mērījumu precizitāti, nosakot sviras masu. | <ul style="list-style-type: none"> Aprēķina, izmantojot formulu lapu: kopspēku, berzes un elastības spēku, balsta reakcijas spēku, spēka momentu. Izsaka skaitlisko rezultātu kā aptuvenu racionālu skaitli vai skaitli normālformā uzdevumos par mijiedarbību un spēkiem. | <ul style="list-style-type: none"> Iegūst datus ar spēka sensoru un izvērtē rezultātus, pārbaudot Huka likumu. | <ul style="list-style-type: none"> Izvērtē drošības pasākumus un riska faktorus transportlīdzekļu kustībā dažādos laikapstākļos, kā arī drošības pasākumus un riska faktorus, atrodoties uz ūdens. |
| STUNDĀ | <p>Izpēte. <i>SP. Berzes veidi. Slīdes berze. Slīdes berzes koeficients.</i></p> | <p>Demonstrēšana. <i>D. Inerce un inertums.</i></p> <p><i>KD. Berze sadzīvē – vēlama un nevēlama parādība. VM. Ņūtona likumi.</i></p> | <p>Izpēte. <i>SP. Berzes veidi. Slīdes berze. Slīdes berzes koeficients.</i></p> <p>Laboratorijas darbs. <i>LD. Svēršana bez svariem.</i></p> | <p>Laboratorijas darbs. <i>LD. Huka likums.</i></p> | <p>Laboratorijas darbs. <i>LD. Huka likums.</i></p> | <p><i>VM. Drošais ceļš.</i></p> |

UZDEVUMU PIEMĒRI

| Sasniedzamais rezultāts | I | II | III | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|------------------|--|---|---------------------|----------------------------------|------|-----------------|-----------------------|---|------|--------------------------------------|-------|---|--------------------------------|---|-------|--|--|---|-------|---|-------|
| <p>Ilustrē ar piemēriem spēku dažādību un to mijiedarbību apkārtējā vidē.</p> | <p>Savieto spēku piemērus ar tiem atbilstīgā veida spēku! Ieraksti katram piemēram atbilstīgā spēka veida apzīmējuma burtu!</p> <table border="1"> <tr> <td>Automobilis bremzē.</td> <td></td> <td>A. Berzes spēks.</td> </tr> <tr> <td>Izstiepta atspere atgriežas sākuma stāvoklī.</td> <td></td> <td>B. Elastības spēks.</td> </tr> <tr> <td>Laipa ieliecas zem gājēja svara.</td> <td></td> <td>C. Vilcējspēks.</td> </tr> <tr> <td>Nagla iestrēgst kokā.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Nostiepta loka stiegra izšauj bultu.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Elektrovilciens uzsāk kustību.</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> | Automobilis bremzē. | | A. Berzes spēks. | Izstiepta atspere atgriežas sākuma stāvoklī. | | B. Elastības spēks. | Laipa ieliecas zem gājēja svara. | | C. Vilcējspēks. | Nagla iestrēgst kokā. | | | Nostiepta loka stiegra izšauj bultu. | | | Elektrovilciens uzsāk kustību. | | | <p>Paskaidro, kādu apsvērumu rezultātā fizikālu problēmu pētījumos ieviests jēdziens <i>spēks</i>!</p> | <p>Galda kāja salūza un uz galda novietotā grāmata sāka slidēt no galda lejup. Iezīmē visus uz grāmatu darbojošos spēkus! Noskaidro, kāpēc notiek kustība! Uzraksti vairākus piemērus, kur sadzīvē ir novērojama kustība šādu spēku ietekmē!</p> | | | | |
| Automobilis bremzē. | | A. Berzes spēks. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Izstiepta atspere atgriežas sākuma stāvoklī. | | B. Elastības spēks. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Laipa ieliecas zem gājēja svara. | | C. Vilcējspēks. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nagla iestrēgst kokā. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nostiepta loka stiegra izšauj bultu. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Elektrovilciens uzsāk kustību. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Izskaidro ķermeņu kustību no dinamiskā viedokļa, izmantojot matemātiskos vienādojumus.</p> | <ol style="list-style-type: none"> Ar vienādu spēku iedarbojas uz diviem ķermeņiem ar dažādām masām. Kurš ķermenis iegūst lielāku paātrinājumu? Pamato atbildi, izmantojot matemātiskos vienādojumus! Uz diviem vienādas masas ķermeņiem iedarbojas ar dažāda lieluma spēku. Kurš ķermenis iegūst lielāku paātrinājumu? Pamato atbildi, izmantojot matemātiskos vienādojumus! | <p>Lielveikalā zēns uz skrituļslidām stumj sev pa priekšu iepirkuma ratiņus, kura masa ir ievērojami mazāka par zēna masu.</p> <ol style="list-style-type: none"> Kā mainīsies zēna kustība, ja viņš pēc apstāšanās ar spēku strauji pagrūdis ratiņus uz priekšu? Kā mainīsies zēna kustība, ja viņš strauji pagrūdis ratiņus uz priekšu, pirms pats būs apstājies? <p>Pamato atbildes, izmantojot matemātiskos vienādojumus!</p> | <p>Horizontāls disks vienmērīgi rotē ap vertikālu asi. Uz tā atrodas dzēšgumija. Spēks, kas darbojas uz dzēšgumiju, notur to uz riņķa līnijas. Grafikā redzams, kā mainās spēks atkarībā no dzēšgumijas atrašanās vietas līdz rotācijas asij. Izskaidro, kāpēc šis spēks palielinās, attālinot dzēšgumiju no rotācijas ass, un kas tas ir par spēku! Kādā gadījumā dzēšgumija sāks slidēt?</p> <table border="1"> <caption>Data points from the graph</caption> <thead> <tr> <th>Distance l (m)</th> <th>Force F (N)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>2.89</td></tr> <tr><td>2</td><td>5.78</td></tr> <tr><td>3</td><td>8.67</td></tr> <tr><td>4</td><td>11.56</td></tr> <tr><td>5</td><td>14.45</td></tr> <tr><td>6</td><td>17.34</td></tr> <tr><td>7</td><td>20.23</td></tr> <tr><td>8</td><td>23.12</td></tr> <tr><td>9</td><td>26.01</td></tr> </tbody> </table> | Distance l (m) | Force F (N) | 0 | 0 | 1 | 2.89 | 2 | 5.78 | 3 | 8.67 | 4 | 11.56 | 5 | 14.45 | 6 | 17.34 | 7 | 20.23 | 8 | 23.12 | 9 | 26.01 |
| Distance l (m) | Force F (N) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2.89 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 5.78 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 8.67 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 11.56 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | 14.45 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | 17.34 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | 20.23 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | 23.12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | 26.01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Sasniedzamais rezultāts | I | II | III | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|--|-----|---|---|--|--|---|---|---|--|---|---|--|
| <p>Izprot absolūtā un relatīvā pagarinājuma jēdzienu, skaidrojot ķermeņu deformācijas.</p> | <p>Kas ir absolūtais pagarinājums? Kas ir relatīvais pagarinājums?</p> | <p>Cik reizu mainās atsperes relatīvais pagarinājums, ja tās absolūtais pagarinājums palielinās divas reizes?</p> | <p>Nosaki gumijas strēmeles sākotnējo garumu stāvoklī 1, kā arī relatīvo pagarinājumu un absolūto pagarinājumu stāvoklī 2! Lai iegūtu risinājumam nepieciešamos datus, izmanto doto attēlu!</p>  | | | | | | | | | | | | |
| <p>Izskaidro masas, spēka un paātrinājuma savstarpējo funkcionālo atkarību.</p> | <p>Tabulā norādīts, kā mainās spēks, masa un paātrinājums ķermeņu kustībā. Izmantotie apzīmējumi: (↓ – samazinās; → – nemainās; ↑ – palielinās.) Aizpildi tabulu!</p> <table border="1" data-bbox="442 730 986 901"> <thead> <tr> <th>F</th> <th>m</th> <th>a</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>→</td> <td>↓</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>→</td> <td>↑</td> </tr> <tr> <td>↓</td> <td></td> <td>→</td> </tr> </tbody> </table> | F | m | a | → | ↓ | | | → | ↑ | ↓ | | → | <p>No matemātiskā viedokļa paskaidro sakarību</p> $a = \frac{F}{m} !$ <p>a) Uzzīmē grafiku šai funkcionālajai sakarībai, izvēloties fiksētu F un mainīgas m vērtības! Kā sauc šādu grafiku? Ko var secināt, izpētot funkcijas grafiku?</p> <p>b) Uzzīmē grafiku, izvēloties fiksētu m un mainīgas F vērtības! Ar ko atšķiras abi grafiki? Ko var secināt, izpētot šos grafikus?</p> | <p>Analizē, kā spēka, masas un paātrinājuma sakarība ietekmē ķermeņa kustību, ievērojot dažādas fizikālo lielumu izmaiņas! Pamato spriedumus ar piemēriem no sadzīves!</p> |
| F | m | a | | | | | | | | | | | | | |
| → | ↓ | | | | | | | | | | | | | | |
| | → | ↑ | | | | | | | | | | | | | |
| ↓ | | → | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Lieto vektorus, attēlojot spēku, kopspēku un ķermeņa kustības virzienu.</p> | <p>Attēlo uz lodi darbojošos spēku kopspēku! Kādā virzienā būs vērstas kopspēka radītais paātrinājums?</p>  | <p>1. Ģeometriski nosaki un uzzīmē uz lodi darbojošos spēku kopspēku! Kādā virzienā ir vērstas kopspēka radītais paātrinājums?</p>  <p>2. Ģeometriski atrodi uz lodi darbojošos spēku kopspēku un nosaki, vai kustība ir paātrināta vai palēnināta!</p>  | <p>1. Uz ratiņiem miera stāvoklī iedarbojas ar spēku, piešķirot ratiņiem paātrinājumu. Izveido situācijai atbilstīgu zīmējumu, norādot spēka, ātruma un paātrinājuma vektorus!</p> <p>2. Ģeometriski konstruē visu triju spēku kopspēku!</p>  | | | | | | | | | | | | |

| Sasniedzamais rezultāts | I | II | III | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|----------|----------------|---------|---------------|--|--|--|--|--|--|--|--|---|
| Izprot ķermeņa masas un inerces nozīmi ķermeņu kustībā. | Kas ir inerce un kas – inertums? Kā inertums ietekmē ķermeņa kustību? | Pa ceļu ar vienādu ātrumu brauc vieglais automobīlis un kravas automobīlis. Paskaidro, kurš no tiem, bremzējot ar vienādu spēku, apstāsies ātrāk! | Analizē nosacījumus, kādi jāievēro inženierim, projektējot lidmašīnu skrejceļus, ņemot vērā inerces parādību! | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aprēķina, izmantojot formulu lapu: kopspēku, berzes un elastības spēku, balsta reakcijas spēku, spēka momentu. | <p>1. Gumijas auklas garums pirms izstiepšanas ir 20 cm, pēc izstiepšanas – 22 cm. Aprēķini auklas absolūto pagarinājumu un relatīvo pagarinājumu!</p> <p>2. Grāmata, kuras masa ir 700 g, novietota uz horizontālas galda virsmas. Aprēķini galda balsta reakcijas spēku!</p> <p>3. Cik liels spēks jāpieliek, lai pa horizontālu virsmu vienmērīgi pārvietotu klavieres, kuru masa 60 kg, bet slīdes berzes koeficients ir 0,42?</p> | <p>1. Divus metrus garš tērauda stienis novietots horizontāli uz pagales un atrodas līdzsvarā. No atbalsta punkta 50 cm attālumā uz stieni iedarbojas 4 N liels spēks. Kādā virzienā tas vērst, ja tā radītais spēka moments ir 2 N·m?</p> <p>2. Cik liels spēks jāpieliek, lai pa slīpu virsmu, kas ar horizontu veido 12° leņķi, vienmērīgi pārvietotu kravu, kuras masa 1,2 t, ja berzes koeficients ir 0,38? Spēku pieliek paralēli virsmai.</p> | <p>Automobiļa masa kopā ar pasažieriem ir 1,7 t, bet ātrums atkarībā no ceļā pavadītā laika ir parādīts grafikā. Aprēķini katrā ceļa posmā kopspēku, kas darbojas uz automobili!</p> | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Izsaka skaitlisko rezultātu kā aptuvenu racionālu skaitli vai skaitli normālformā uzdevumos par mijiedarbību un spēkiem. | Izsaki dotos skaitļus normālformā! a) $F = 540\,000\text{ N}$ b) $m = 0,000\,000\,017\text{ g}$ c) $t = 2545 \cdot 10^{-2}\text{ s}$ | Dotajām fizikālo lielumu vērtībām pieraksti lielumu apzīmējumus un izsaki tās SI mērvienībās, lietojot normālformu un decimālos daudzkārtņus! a) $0,5 \cdot 10^6\text{ kg}$ b) $0,05 \cdot 10^8\text{ mN}$ c) $5 \cdot 10^{-7}\text{ m}$ d) $4 \cdot 10^9\text{ dm}^2$ e) $25 \cdot 10^5\text{ min}$ f) 5900 km | Uzraksti to fizikālo lielumu vērtības, kuri ir svarīgi, pētot Zemes aprīņošanu ap Sauli! Izmanto skaitļa normālformu un decimālos daudzkārtņus! | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Argumentē savu viedokli par berzi sadzīvē kā vēlamu vai nevēlamu parādību. | Uzraksti, kā berze ietekmē procesus sadzīvē un tehnikā! | Aizpildi tabulu! <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Berze</th> </tr> <tr> <th>Noderīgā</th> <th>Kā palielināt?</th> <th>Kaitīgā</th> <th>Kā samazināt?</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table> | Berze | | | | Noderīgā | Kā palielināt? | Kaitīgā | Kā samazināt? | | | | | | | | | <p>Izveido domu karti par berzi un tās veidiem!</p> <p>Prognozē situāciju, kā mainītos dzīve uz Zemes, ja pēkšņi berzes vairs nebūtu!</p> |
| Berze | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Noderīgā | Kā palielināt? | Kaitīgā | Kā samazināt? | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Sasniedzamais rezultāts | I | II | III |
|--|--|---|--|
| Analizē Huka, Galileja, Ņūtona un citu zinātnieku pētījumus ķermeņu kustības un tās cēloņu skaidrojumā. | Definē, saviem vārdiem, Ņūtona likumus! | Kāds(i) fizikālais(ie) lielums(i) nosaka Ņūtona mehānikas lietojuma robežas? Atbildi pamato! | Izveido pārskata tabulu vai shēmu par ķermeņu kustību un tās cēloņu apraksta vēsturisko attīstību! Analizē, kā dažādu zinātnieku pētījumi mehānikā ir ietekmējuši fizikas zinātnes attīstību! |
| Analizē fizikas zināšanu nozīmi inženiertehnisko profesiju (arhitekti, būvinženieri, mašīnbūves inženieri) apgūvē. | Uzskaiti, kādas zināšanas no tikko apgūtās tēmas ir vajadzīgas arhitektiem un būvinženieriem! | Kādus pētījumus veic mašīnbūves inženieri, lai izveidotu maksimāli drošu un ekonomisku automobili? Paskaidro, kāda nozīme šajos pētījumos ir fizikas zināšanām! | Pieņem, ka tev, kā inženierim, ir dots uzdevums izveidot automobiļa riepas modeli ziemas apstākļiem. Izveido vajadzīgo pētījumu sarakstu! Analizē, kādas tieši fizikas zināšanas ir vajadzīgas šo pētījumu veikšanai, un kuras no tām jau esi apguvis! Izvērtē, vai inženierim darbā ir pietiekamas tikai fizikas zināšanas! |
| Izvērtē drošības pasākumus un riska faktorus transportlīdzekļu kustībā dažādos laikapstākļos, kā arī drošības pasākumus un riska faktorus, atrodoties uz ūdens. | 1. Uzraksti, kādi faktori ietekmē transportlīdzekļa bremzēšanas ceļa garumu! 2. Kādi drošības noteikumi ir jāievēro, atrodoties uz ūdens? | Paskaidro, kāpēc transportlīdzekļiem atļautais ātrums apdzīvotās vietās ir 50 km/h, bet ārpus apdzīvotajām vietām – 90 km/h! Kā kustības ātrumu ietekmē laikapstākļi? Pamato savu viedokli jautājumā, vai ārpus apdzīvotajām vietām ātrumu vajadzētu palielināt līdz 100 km/h! | Izveido reklāmas vai plakāta uzmetumu par vajadzību ievērot drošības pasākumus uz ūdens vai arī uz ceļa! |

STUNDAS PIEMĒRS

BERZES VEIDI. SLĪDES BERZE. SLĪDES BERZES KOEFICIENTS

Mērķis

Veidot prasmi izvirzīt hipotēzi un formulēt secinājumus, veicot izpēti par slīdes berzes spēku.

Skolēnam sasniedzamais rezultāts

- Izvirza hipotēzes par berzes spēka atkarību no dažādiem lielumiem.
- Eksperimentāli pārbauda izvirzītās hipotēzes un formulē secinājumus.
- Apgūst slīdes berzes koeficienta jēdzienu.

Nepieciešamie resursi

Katram skolēnu pārim dinamometrs, koka klucītis, dēlītis ar dažādām virsmām, atsvari.

Mācību metode

Jautājumi un atbildes, izpēte.

Mācību organizācijas formas

Frontāls darbs, pāru darbs.

Vērtēšana

Stundas gaitā skolotājs izvērtē, cik patstāvīgi strādāja skolēni, cik precīzas bija izvirzītās hipotēzes un pētījuma gaitā veiktie secinājumi.

Skolotāja pašnovērtējums

Secina par stundas mērķa sasniegšanu, izmantoto metožu lietderību un efektivitāti.

Stundas gaita

| Skolotāja darbība | Skolēnu darbība |
|---|---|
| Jautājumi un atbildes (15 minūtes) | |
| <p>Atkārtojot spēku veidus, lūdz nosaukt spēkus, kas darbojas uz skolēniem noteiktā laika momentā.</p> <p>Uz tāfeles fiksē skolēnu nosauktos spēkus.</p> <p>Kad pierakstīti spēki, lūdz raksturot spēku iedarbību un darbības virzienu.</p> | <p>Nosauc spēkus.</p> <p><i>Piemēram:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>smaguma spēks – pievelk pie zemes; darbības virziens – ↓;</i> • <i>elastības spēks – notur uz krēsla – ↑;</i> • <i>berzes spēks – neļauj slidēt – → ←;</i> • <i>cēlējspēks – samazina svaru, sēžot vannā ar ūdeni – ↑;</i> • |
| <p>Uzdod jautājumu: "Kādos gadījumos var runāt par berzi?"</p> <p>Skolēnu spriedumus īsi fiksē uz tāfeles.</p> <p>Skatoties uz piemēriem, aicina formulēt jēdzienu <i>berze</i>.</p> <p>Uzdod jautājumu: "Kā un pēc kādām pazīmēm var iedalīt nosauktos piemērus?" Aicina sagrupēt visus piemērus un izdomāt katrai grupai nosaukumu.</p> | <p>Nosauc atbildes.</p> <p>Mēģina formulēt berzes jēdzienu.</p> <p><i>Berze ir pretestība kustībai, kas rodas, ķermeņiem mijiedarbojoties.</i></p> <p>Visus piemērus sagrupē, dodot grupām nosaukumus.</p> |

Skolotāja darbība

Paskaidro pieņemtos berzes veidu nosaukumus un to, ka berzi iedala ārējā berzē un iekšējā berzē. Lūdz iezīmēt pierakstos shēmas daļu.



Lūdz sagrupēt ārējās berzes veidus un tos klasificēt.

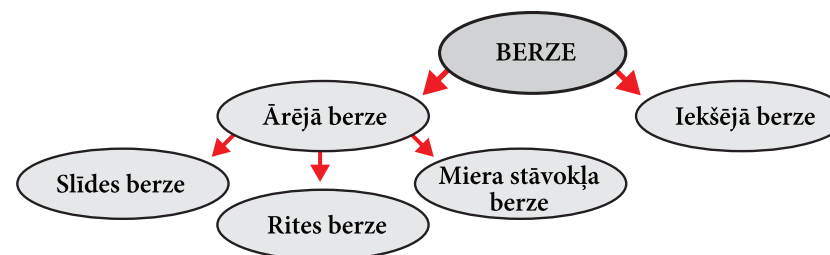
Lūdz papildināt shēmu ar ārējās berzes veidiem.

Skolēnu darbība

Veic uzdevumu. Iezīmē shēmu pierakstos.

Atpazīst šādas ārējās berzes grupas: slīdes berze, rites berze, miera stāvokļa berze.

Papildina shēmu.



Izpēte (25 minūtes)

Lai ievadītu eksperimentālo daļu, uzdod skolēniem jautājumus: „No kā ir atkarīga slīdes berze? Kādi faktori to ietekmē?”

Atbildes pieraksta uz tāfeles.

Lūdz skolēniem formulēt hipotēzi, kā nosauktie lielumi ietekmē berzi.

Izvirza dažādas hipotēzes.

Piemēram, ka berzes spēks ir atkarīgs no

- virsmas īpašībām: F_b palielinās, ja virsma ir nelidzena;
- ķermeņa masas: F_b palielinās, ja masa ir lielāka;
- saskarvirsmas laukuma: F_b palielinās, ja laukums palielinās;
- kustības ātruma: F_b palielinās, ja ķermenis kustas ātrāk;
- krāsas u. c.

Uzdod jautājumu: „Nosauciet ierīces un piederumus, kas vajadzīgi, lai izmērītu berzes spēku?”

Izdala vajadzīgos piederumus.

Nosauc piederumus.

Katrs pāris saņem dinamometru, klucīti, dēlīti un atsvarus.

| Skolotāja darbība | Skolēnu darbība | | | | | | | | | | |
|---|---|------------------|--|--|--|--|------------------|--|--|--|--|
| <p>Uzdod jautājumu: „Kā praktiski, izmantojot izsniegtos piederumus, var izmērīt berzes spēku?”</p> <p>Uzdod izmērīt maksimālo miera stāvokļa berzes spēku un slīdes berzes spēku gludi nopulētām virsmām, salīdzināt to vērtības.</p> <p>Uzdod jautājumu: “Kādās robežās atkarībā no vilcējspēka var mainīties miera stāvokļa berzes spēks?”</p> | <p><i>Paskaidro mērīšanas gaitu.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Uzliek klucīti uz dēliša.</i> • <i>Pieāķē dinamometru.</i> • <i>Pakāpeniski palielina vilcējspēku un vēro, kāda ir maksimālā vērtība (momentā pirms klucīša izkustēšanās no vietas).</i> • <i>Velk vienmērīgi klucīti un nolasa dinamometra rādījumu.</i> <p><i>Veic mērījumus, paziņo rezultātus, salīdzina tos un formulē secinājumus.</i></p> | | | | | | | | | | |
| <p>Aicina izpētīt berzes spēka atkarību no virsmas īpašībām un secināt.</p> | <p>Veic mērījumus, mainot virsmu, pa kuru slīd klucītis, un secina: jo raupjāka ir virsma, jo lielāks ir slīdes berzes spēks.</p> | | | | | | | | | | |
| <p>Aicina izpētīt berzes spēka atkarību no kustības ātruma un secināt.</p> | <p>Veic mērījumus, nemainot virsmu, pa kuru slīd klucītis, bet mainot klucīša kustības ātrumu, un secina: slīdes berzes spēks nav atkarīgs no vienmērīgās kustības ātruma.</p> | | | | | | | | | | |
| <p>Aicina izpētīt berzes spēka atkarību no saskarvirsmas laukuma un secināt.</p> | <p>Veic mērījumus, nemainot virsmu, pa kuru slīd klucītis, bet mainot klucīša virsmas laukumu, slidinot to pa dažādām skaldnēm, un secina: slīdes berzes spēks nav atkarīgs no saskarvirsmas laukuma.</p> | | | | | | | | | | |
| <p>Lūdz izpētīt berzes spēka atkarību no priekšmeta masas un secināt.</p> | <p>Veic mērījumus, uzliekot uz klucīša dažādas masas atsvarus, un secina: jo lielāka ir klucīša un atsvaru masa, jo lielāks ir berzes spēks.</p> | | | | | | | | | | |
| <p>Uzdod konstruēt grafiku, kurā attēlota slīdes berzes spēka atkarība no priekšmeta (klucīša un atsvaru) smaguma spēka.</p> <p>Noskaidro, vai skolēni saprot, kā iespējams noteikt klucīša un atsvaru smaguma spēku. Mudina veikt pētījumu, aizpildīt tabulu un konstruēt grafiku.</p> | <p>Veido tabulu.</p> <p>Slīdes berzes spēka atkarība no priekšmeta (klucīša un atsvaru) smaguma spēka</p> <table border="1" data-bbox="1158 1000 2138 1084"> <tbody> <tr> <td>$mg, \text{ kg}$</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>$F_b, \text{ N}$</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Aizpilda tabulu burtnīcā un konstruē grafiku, iegūstot tiešo proporcionalitāti.</p> | $mg, \text{ kg}$ | | | | | $F_b, \text{ N}$ | | | | |
| $mg, \text{ kg}$ | | | | | | | | | | | |
| $F_b, \text{ N}$ | | | | | | | | | | | |
| <p>Rosina analizēt iegūto grafiku, atbildot uz šādiem jautājumiem.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kāda ir iegūtā sakarība? • Kā matemātikā sauc šādu sakarību? • Kā var aprēķināt proporcionalitātes koeficientu? <p>Izskaidro, ka iegūtais proporcionalitātes koeficients ir slīdes berzes koeficients μ. Tādējādi iegūst slīdes berzes spēka formulu $F_b = \mu mg$. Izskaidro berzes koeficienta fizikālo jēgu.</p> | <p><i>Vēlamās atbildes:</i></p> <p><i>taisne;</i></p> <p><i>sakarība ir tiešā proporcionalitāte.</i></p> <p>Aprēķina proporcionalitātes koeficienta vērtību. Klausās, pieraksta formulu $F_b = \mu mg$ un izskaidro apzīmējumus.</p> | | | | | | | | | | |

| Skolotāja darbība | Skolēnu darbība |
|--|----------------------------------|
| <p>Stundas beigās dažiem skolēniem frontāli uzdod jautājumus, lai noskaidrotu apgūto.</p> <ul style="list-style-type: none">• Kāpēc miera stāvokļa berze ir lielāka par slīdes berzi?• Kā pareizi mērīt slīdes berzes spēku?• No kādiem lielumiem ir atkarīgs slīdes berzes spēks? | Atbild uz jautājumiem. |
| Mājas darbs – atrast mācību literatūrā informāciju par rites berzes piemēriem sadzīvē, dabā un tehnikā. | Pieraksta uzdevumu mājas darbam. |

Vārds

uzvārds

klase

datums

HUKA LIKUMS

Situācijas apraksts

Vecmāmiņas un vectētiņa vasarnīcas dārza vārtiņiem atsperē nedarbojās un vairs nevarēja aizvērt vārtiņus, tādēļ tie bieži vien bija vaļā. Kādu dienu vectētiņš šo atsperi nomainīja. Pie vecvecākiem atbrauca Anniņa. Viņai bija jāpieliek diezgan liels spēks, lai vārtiņus atvērtu vismaz līdz pusei. Izrādās, ka vectēvs bija nomainījis bojāto atsperi pret stingrāku.

Pētāmā problēma

Kā mainās atsperes pagarinājums atkarībā no pieliktā spēka?

Hipotēze

Jo lielāks ir atsperes pagarinājums, jo lielāks spēks nostiepj atsperi.

Lielumi

Atkarīgais – atsperes elastības spēks $F_{atspere}$

Neatkarīgais – atsperes pagarinājums Δl

Fiksētie – stinguma koeficients k , brīvas (nenoslogotas) atsperes garums l

Darba piederumi

Atspere, lineāls, spēka sensors, datu uzkrājējs.

Darba gaita

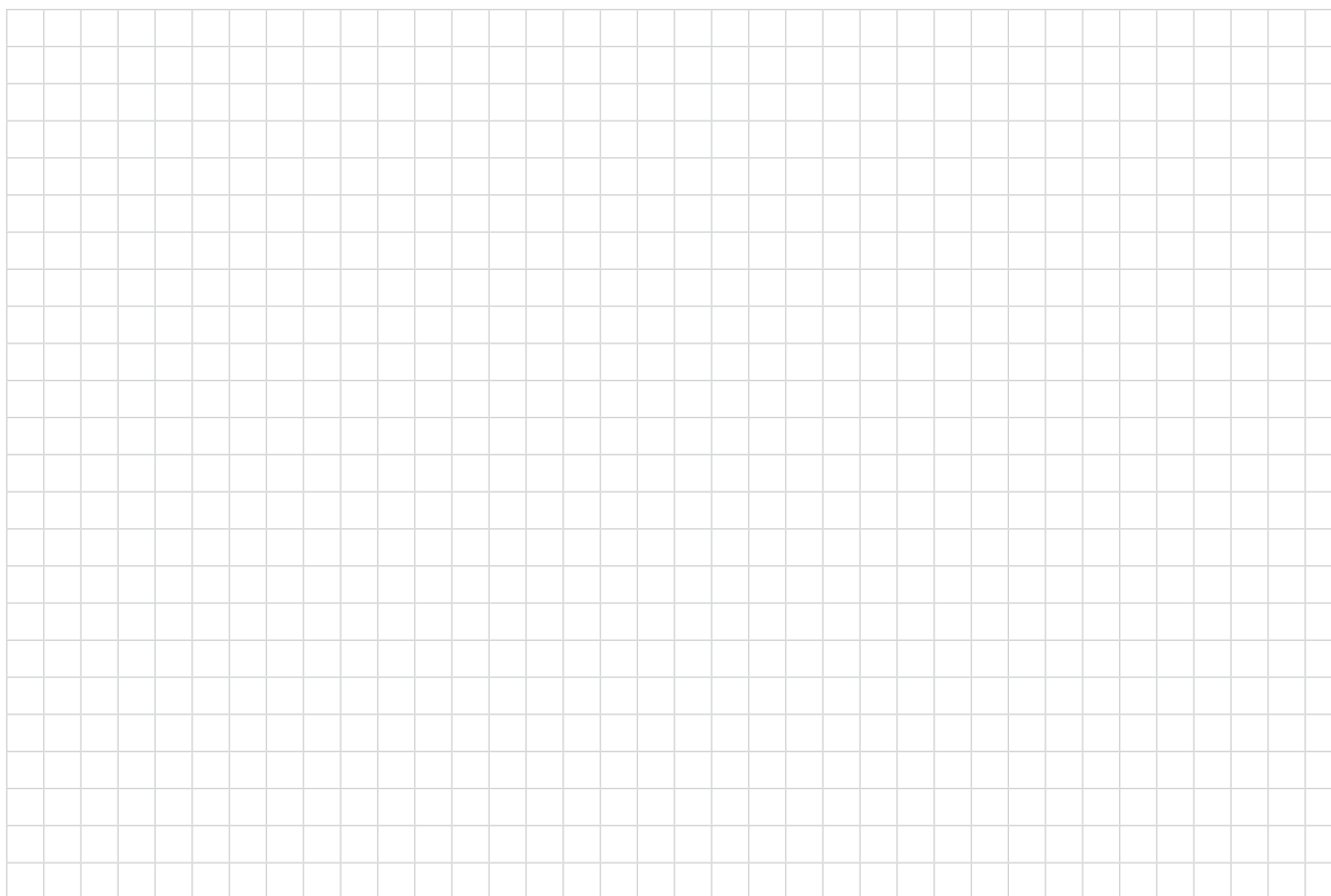
Atsperes nedrīkst izstiept līdz plastiskās deformācijas stāvoklim (ne garākas kā 35 cm)!

1. Datu uzkrājējam pievieno spēka sensoru un sagatavo to darbam!
2. Spēka sensoram piestiprini vienu atsperes galu!
3. Pēc iespējas tuvāk atsperē uz galda paralēli noliec lineālu tā, lai tā nulles iedaļa atrastos pretī atsperes brīvajam galam!
4. Uzsākot mērījumus, datu uzkrājējā aktivizē datu reģistrēšanas programmu!
5. Sensora rādījumu $F_{sensors1}$ un atsperes pagarinājumu $\Delta l = 0$ saglabā kā pirmo mērījumu rezultātu tabulā! *Pie galda nekustīgi turi piespiestu spēka sensoru, ar roku pastiepj atsperes brīvo galu!*
6. Ik pēc 5 cm nolasi atsperes elastības spēku $F_{sensors}$, ko uzrāda datu uzkrājējs! *Neizstiepj atsperi vairāk kā par 20 cm! Ieraksti mērījumus tabulā!*
7. Aprēķini atsperes elastības spēka vērtības $F_{atspere}$ ($F_{atspere} = F_{sensors} - F_{sensors1}$) un ieraksti rezultātus tabulā!
8. Attēlo grafiski atsperes elastības spēka atkarību no pagarinājuma!
9. Nosaki atsperes stinguma koeficientu, izmantojot grafiku!
10. Aprēķini atsperes stinguma koeficienta vidējo vērtību!

legūto datu reģistrēšana un apstrāde

Atsperes stinguma koeficienta vērtības

| Nr.p.k. | Δl , m | $F_{sensors}$, N | $F_{atspere}$, N | k , N/m | k_{vid} , N/m |
|---------|----------------|-------------------|-------------------|-----------|-----------------|
| 1. | | | | | |
| 2. | | | | | |
| 3. | | | | | |
| 4. | | | | | |
| 5. | | | | | |



Rezultātu analīze, izvērtēšana un secinājumi

1. Novērtē iegūto grafiku un noskaidro, vai tas atbilst Huka likumam!

.....

2. Kas jāņem vērā, sadzīvē lietojot atsperes?

.....

3. Vai hipotēze ir apstiprinājusies?

.....

Vārds

uzvārds

klase

dātums

SVĒRŠANA BEZ SVARIEM

Uzdevums

Noteikt sviras masu, neizmantojot svarus.

Lielumi

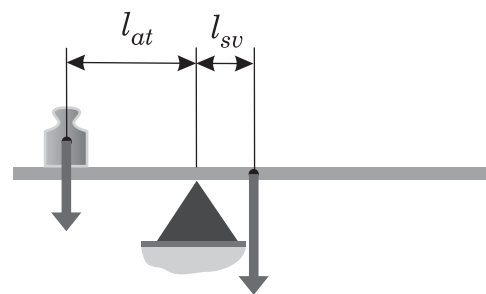
Atkarīgais – atsvara smaguma spēka pleca garums l_{at}

Neatkarīgais – sviras smaguma spēka pleca garums l_{sv}

Fiksētie – atsvara masa m_{at} , sviras masa m_{sv} , sviras garums l

Darba piederumi

Atsvars, kura masa ir zināma, svira, mērlente (2 m), zīmulis.



Svira un tās raksturlielumi

Darba gaita

Patstāvīgi izstrādā darba gaitu!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

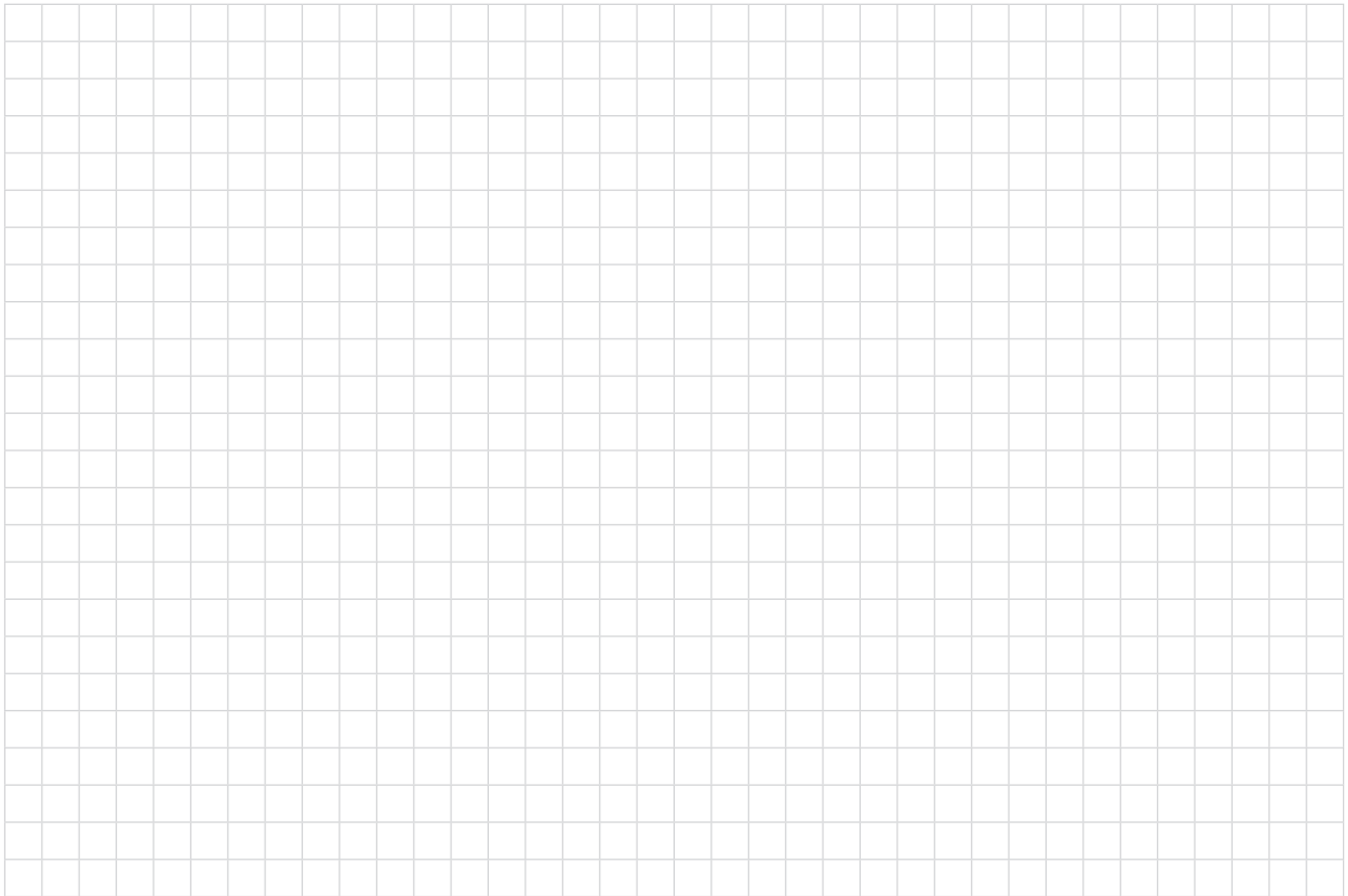
.....

.....

legūto datu reģistrēšana un apstrāde

Sviras masas noteikšana

| Nr.p.k. | $m_{at} \pm \Delta m_{at}$, g | $l_{at} \pm \Delta l_{at}$, cm | $l_{sv} \pm \Delta l_{sv}$, cm | m_{sv} , g | $m_{sv \text{ vid}}$, g | Δm_{sv} , g | $m_{sv} \pm \Delta m_{sv}$, g | r, % |
|---------|--------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------|--------------------------|---------------------|--------------------------------|------|
| 1. | | | | | | | | |
| 2. | | | | | | | | |
| 3. | | | | | | | | |
| 4. | | | | | | | | |
| 5. | | | | | | | | |
| 6. | | | | | | | | |

**Rezultātu analīze, izvērtēšana un secinājumi**

Patstāvīgi izvērtē iegūtos rezultātus, norādot arī, kuru lielumu mērīšanā radās vislielākā relatīvā kļūda!

Atbildi uz jautājumiem!

1. Kas notiek, ja samazinās spēka pleca garums vienā zīmuļa galā?

.....
.....
.....
.....
.....

2. Cik ticami ir iegūtie rezultāti?

.....
.....
.....
.....
.....

3. Kas ietekmēja rezultātu precizitāti?

.....
.....
.....
.....
.....

4. Kā varētu uzlabot rezultātu precizitāti?

.....
.....
.....
.....
.....

Vārds

uzvārds

klase

datums

BERZE SADZĪVĒ – VĒLAMA UN NEVĒLAMA PARĀDĪBA

Uzdevums (12 punkti)

Uzraksti argumentētu eseju par berzi sadzīvē – vēlamu un nevēlamu parādību!

Ievads

.....
.....
.....
.....

1. arguments

.....
.....
.....
.....

2. arguments

.....
.....
.....
.....

3. arguments

.....
.....
.....
.....

Secinājumi

.....
.....
.....
.....
.....

Vārds

uzvārds

klase

datums

MIJIEDARBĪBA UN SPĒKS

1. variants

I daļa

Atļauts izmantot formulu lapu un kalkulatoru. Raksti atbildes uz šīs lapas! Pēc 12 minūtēm nodod lapu skolotājam!

1. uzdevums (7 punkti)

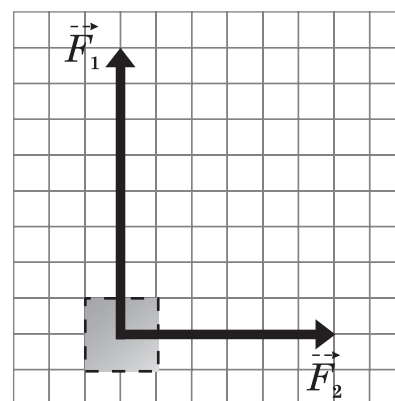
Vai apgalvojums ir patiess? Apvelc aplīti vārdam “Jā” vai “Nē”!

- Reaktīvā kustība rodas ķermeņu mijiedarbībā. (Jā. Nē.)
- Berzes spēks rodas tikai tad, kad ķermeņi pārvietojas viens pa otra ķermeņa virsmu. (Jā. Nē.)
- Ja pa horizontālu virsmu vienmērīgi pārvieto kasti, tad berzes spēka modulis nemainās. (Jā. Nē.)
- Jo lielāka ir automobiļa masa, jo lielāks ir automobiļa inertums. (Jā. Nē.)
- Divu dažādas masas ķermeņu mijiedarbībā abi ķermeņi iegūst vienāda lieluma paātrinājumu. (Jā. Nē.)
- Deformējot ķermeņus, rodas elastības spēks. (Jā. Nē.)
- Vienu ņūtonu liels spēks ķermenim, kura masa ir 1 grams, piešķir paātrinājumu 1 m/s^2 . (Jā. Nē.)

2. uzdevums (2 punkti)

Klucītim pielikti divi spēki \vec{F}_1 un \vec{F}_2 .

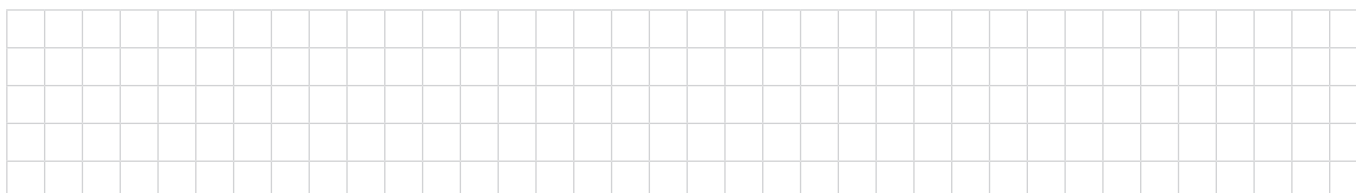
- Konstrukcijas ceļā atrodi rezultējošo spēku (kopspēku)! Konstrukciju veic zīmējumā!
- Nosaki rezultējošā spēka moduli (nosacītās vienībās)! Pieraksti to zīmējumā blakus uzzīmētajam rezultējošam spēkam!



b) Attēlo grafiski, kā mainās atsperes pagarinājums Δl atkarībā no elastības spēka F_e atsperē!



c) Aprēķini atsperes elastības koeficientu!



5. uzdevums (7 punkti)

Iedomāsimies situāciju: zinātnieki paziņo, ka drīzumā notiks būtiskas izmaiņas uz Zemes. Starp zemes virsmu (ceļa virsmu, zālājiem, smilšainiem laukiem) un transportlīdzekļu riteņiem, kas saskaras ar zemi, izzudīs berze, bet citos gadījumos berze tomēr saglabāsies.

Uzraksti pārspriedumu par šo tematu! Apraksti, kādos veidos, tavuprāt, varētu nodrošināt transportlīdzekļu pārvietošanos, kustības virziena maiņu, bremzēšanu un stabilitāti! Savus priekšlikumus paskaidro ar mijiedarbības likumsakarībām!



Vārds

uzvārds

klase

datums

MIJIEDARBĪBA UN SPĒKS

2. variants

I daļa

Atļauts izmantot formulu lapu un kalkulatoru. Raksti atbildes uz šīs lapas! Pēc 12 minūtēm nodod lapu skolotājam!

1. uzdevums (7 punkti)

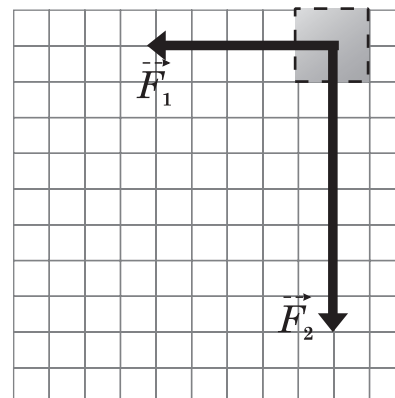
Vai apgalvojums ir patiess? Apvelc aplīti vārdam “Jā” vai “Nē”!

- Reaktīvā kustība var rasties arī bezgaisa telpā. (Jā. Nē.)
- Uz nekustīgas virsmas esoša ķermeņa miera stāvokļa berzes spēks ir vērsts pretēji iespējamam ķermeņa kustības virzienam. (Jā. Nē.)
- Ja pa horizontālu virsmu ar horizontālu vilcējspēku vienmērīgi pārvieto kasti, tad vilcējspēka modulis ir lielāks nekā berzes spēka modulis. (Jā. Nē.)
- Jo lielāka ir ragavu masa, jo lielāks berzes spēks rodas, ragavas velkot. (Jā. Nē.)
- Divu dažādas masas ķermeņu mijiedarbībā lielākas masas ķermenis iegūst lielāku paātrinājumu. (Jā. Nē.)
- Stieples elastības spēks, stiepli pagarinot, ir atkarīgs no tās sākotnējā garuma. (Jā. Nē.)
- Vienu ņūtonu liels spēks ķermenim, kura masa ir 0,5 kg, piešķir paātrinājumu 0,5 m/s². (Jā. Nē.)

2. uzdevums (2 punkti)

Klucītim pielikti divi spēki \vec{F}_1 un \vec{F}_2 .

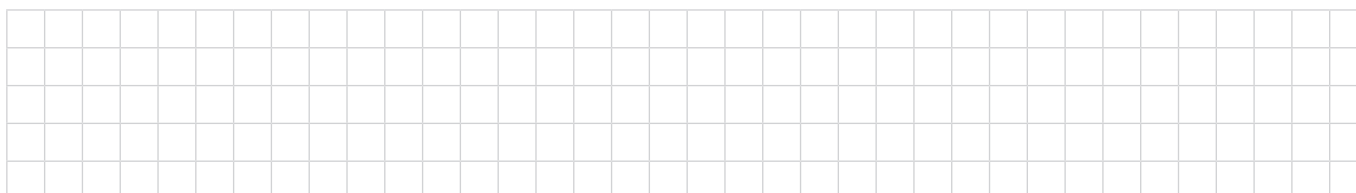
- Konstrukcijas ceļā atrodi rezultējošo spēku (kopspēku)! Konstrukciju veic zīmējumā!
- Nosaki rezultējošā spēka moduli (nosacītās vienībās)! Pieraksti to zīmējumā blakus uzzīmētajam rezultējošajam spēkam!



b) Parādi grafiski, kā mainās auklas garums l atkarībā no spēka F , ar kādu stiepj auklu!



c) Aprēķini auklas elastības (stinguma) koeficientu!



5. uzdevums (7 punkti)

Iedomāsimies situāciju: zinātnieki paziņo, ka drīzumā notiks būtiskas izmaiņas uz Zemes. Starp zemes virsmu (ceļa virsmu, zālājiem, smilšainiem laukiem) un transportlīdzekļu riteņiem, kas saskaras ar zemi, izzudīs berze, bet citos gadījumos berze tomēr saglabāsies.

Uzraksti pārspriedumu par šo tematu! Apraksti, kādos veidos, tavuprāt, varētu nodrošināt transportlīdzekļu pārvietošanos, kustības virziena maiņu, stabilitāti un bremzēšanu! Savus priekšlikumus paskaidro ar mijiedarbības likumsakarībām!



MIJIEDARBĪBA UN SPĒKS

1. variants

I daļa

Atļauts izmantot formulu lapu un kalkulatoru. Raksti atbildes uz šīs lapas!
Pēc 12 minūtēm nodod lapu skolotājam!

1. uzdevums (7 punkti)

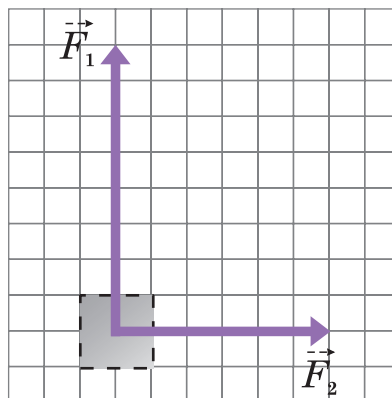
Vai apgalvojums ir patiess? Apvelc aplīti vārdam “Jā” vai “Nē”!

- Reaktīvā kustība rodas ķermeņu mijiedarbībā. (Jā. Nē.)
- Berzes spēks rodas tikai tad, kad ķermeņi pārvietojas viens pa otra ķermeņa virsmu. (Jā. Nē.)
- Ja pa horizontālu virsmu vienmērīgi pārvieto kasti, tad berzes spēka modulis nemainās. (Jā. Nē.)
- Jo lielāka ir automobiļa masa, jo lielāks ir automobiļa inertums. (Jā. Nē.)
- Divu dažādas masas ķermeņu mijiedarbībā abi ķermeņi iegūst vienāda lieluma paātrinājumu. (Jā. Nē.)
- Deformējot ķermeņus, rodas elastības spēks. (Jā. Nē.)
- Vienu ņūtonu liels spēks ķermenim, kura masa ir 1 grams, piešķir paātrinājumu 1 m/s^2 . (Jā. Nē.)

2. uzdevums (2 punkti)

Klucītim pielikti divi spēki \vec{F}_1 un \vec{F}_2 .

- Konstrukcijas ceļā atrodi rezultējošo spēku (kopspēku)! Konstrukciju veic zīmējumā!
- Nosaki rezultējošā spēka moduli (nosacītās vienībās)! Pieraksti to zīmējumā blakus uzzīmētajam rezultējošam spēkam!



MIJIEDARBĪBA UN SPĒKS

1. variants

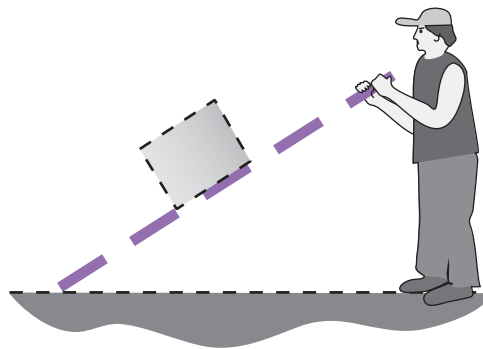
II daļa

Atļauts izmantot formulu lapu un kalkulatoru. Raksti atbildes uz šīs lapas!
Pēc 28 minūtēm nodod lapu skolotājam!

3. uzdevums (6 punkti)

Uz dēļa, kas novietots 40° leņķī pret grīdu, atrodas kaste, kuras masa ir 20 kg ($\sin 40^\circ \approx 0,643$; $\cos 40^\circ \approx 0,766$).

- Papildini zīmējumu ar vienu koordinātu asi paralēli dēlim, bet ar otru asi – perpendikulāri dēlim!
- Uzzīmē kastei pielikto smaguma spēku!
- Uzzīmē kastes smaguma spēka projekciju uz asi, kas paralēla dēlim!
- Uzzīmē kastes smaguma spēka projekciju uz asi, kas perpendikulāra dēlim!
- Uzzīmē kastei pielikto dēļa normālās reakcijas spēku!
- Aprēķini kastei pielikto dēļa normālās reakcijas spēku!



4. uzdevums (8 punkti)

Tabulā parādīts, kā mainās atsperes garums l atkarībā no spēka F , ar kādu stiepj atsperi.

| Nr.p.k. | l , cm | F , N |
|---------|----------|---------|
| 1. | 20,0 | 0 |
| 2. | 21,5 | 0,3 |
| 3. | 22,0 | 0,4 |
| 4. | 22,5 | 0,5 |
| 5. | 23,0 | 0,6 |
| 6. | 24,0 | 0,8 |
| 7. | 25,0 | 1,0 |

- Cik gara ir atsperē nedeformētā stāvoklī?
.....

- Attēlo grafiski, kā mainās atsperes pagarinājums Δl atkarībā no elastības spēka F_e atsperē!

- Aprēķini atsperes elastības koeficientu!

5. uzdevums (7 punkti)

Iedomāsimies situāciju: zinātnieki paziņo, ka drīzumā notiks būtiskas izmaiņas uz Zemes. Starp zemes virsmu (ceļa virsmu, zālājiem, smilšainiem laukiem) un transportlīdzekļu riteņiem, kas saskaras ar zemi, izzudīs berze, bet citos gadījumos berze tomēr saglabāsies.

Uzraksti pārspriedumu par šo tematu! Apraksti, kādos veidos, tavuprāt, varētu nodrošināt transportlīdzekļu pārvietošanos, kustības virziena maiņu, bremsēšanu un stabilitāti! Savus priekšlikumus paskaidro ar mijiedarbības likumsakarībām!

MIJIEDARBĪBA UN SPĒKS

2. variants

I daļa

Atļauts izmantot formulu lapu un kalkulatoru. Raksti atbildes uz šīs lapas!
Pēc 12 minūtēm nodod lapu skolotājam!

1. uzdevums (7 punkti)

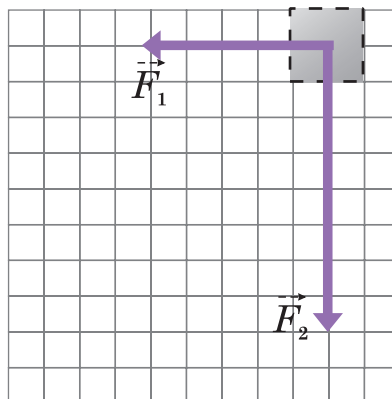
Vai apgalvojums ir patiess? Apvelc aplīti vārdam “Jā” vai “Nē”!

- Reaktīvā kustība var rasties arī bezgaisa telpā. (Jā. Nē.)
- Uz nekustīgas virsmas esoša ķermeņa miera stāvokļa berzes spēks ir vērsts pretēji iespējamam ķermeņa kustības virzienam. (Jā. Nē.)
- Ja pa horizontālu virsmu ar horizontālu vilcējspēku vienmērīgi pārvieto kastīti, tad vilcējspēka modulis ir lielāks nekā berzes spēka modulis. (Jā. Nē.)
- Jo lielāka ir ragavu masa, jo lielāks berzes spēks rodas, ragavas velkot. (Jā. Nē.)
- Divu dažādas masas ķermeņu mijiedarbībā lielākas masas ķermenis iegūst lielāku paātrinājumu. (Jā. Nē.)
- Stieples elastības spēks, stiepli pagarinot, ir atkarīgs no tās sākotnējā garuma. (Jā. Nē.)
- Vienu ņūtonu liels spēks ķermenim, kura masa ir 0,5 kg, piešķir paātrinājumu 0,5 m/s². (Jā. Nē.)

2. uzdevums (2 punkti)

Klucītim pielikti divi spēki \vec{F}_1 un \vec{F}_2 .

- Konstrukcijas ceļā atrodi rezultējošo spēku (kospēku)! Konstrukciju veic zīmējumā!
- Nosaki rezultējošā spēka moduli (nosacītās vienībās)! Pieraksti to zīmējumā blakus uzzīmētajam rezultējošajam spēkam!



MIJIEDARBĪBA UN SPĒKS

2. variants

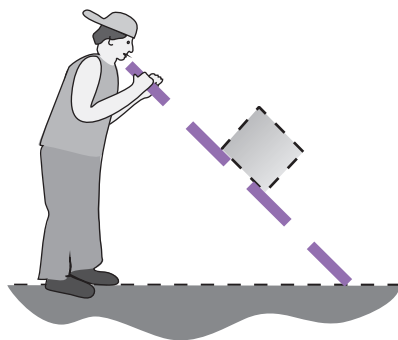
II daļa

Atļauts izmantot formulu lapu un kalkulatoru. Raksti atbildes uz šīs lapas!
Pēc 28 minūtēm nodod lapu skolotājam!

3. uzdevums (6 punkti)

Uz dēļa, kas novietots 50° leņķī pret grīdu, atrodas kaste, kuras masa ir 10 kg (sin $50 \approx 0,766$; cos $50^\circ \approx 0,643$.)

- Papildini zīmējumu ar vienu koordinātu asi paralēli dēlim, bet ar otru asi – perpendikulāri dēlim!
- Uzzīmē kastei pielikto smaguma spēku!
- Uzzīmē kastes smaguma spēka projekciju uz asi, kas paralēla dēlim!
- Uzzīmē kastes smaguma spēka projekciju uz asi, kas perpendikulāra dēlim!
- Uzzīmē kastei pielikto dēļa normālās reakcijas spēku!
- Aprēķini kastei pielikto dēļa normālās reakcijas spēku!



4. uzdevums (8 punkti)

Tabulā parādīts, kā mainās 40 cm garas gumijas auklas pagarinājums Δl atkarībā no spēka F , ar kādu stiepj auklu.

| Nr.p.k. | Δl , cm | F , N |
|---------|-----------------|---------|
| 1. | 0 | 0 |
| 2. | 0,6 | 0,3 |
| 3. | 0,8 | 0,4 |
| 4. | 1,0 | 0,5 |
| 5. | 1,2 | 0,6 |
| 6. | 1,6 | 0,8 |
| 7. | 2,0 | 1,0 |

- Cik gara ir aukla, ja to stiepj ar 1 N spēku?
.....

- Parādi grafiski, kā mainās auklas garums l atkarībā no spēka F , ar kādu stiepj auklu!

- Aprēķini auklas elastības (stinguma) koeficientu!

5. uzdevums (7 punkti)

Iedomāsimies situāciju: zinātnieki paziņo, ka drīzumā notiks būtiskas izmaiņas uz Zemes. Starp zemes virsmu (ceļa virsmu, zālājiem, smilšainiem laukiem) un transportlīdzekļu riteņiem, kas saskaras ar zemi, izzudīs berze, bet citos gadījumos berze tomēr saglabāsies.

Uzraksti pārspriedumu par šo tematu! Apraksti, kādos veidos, tavuprāt, varētu nodrošināt transportlīdzekļu pārvietošanos, kustības virziena maiņu, stabilitāti un bremzēšanu! Savus priekšlikumus paskaidro ar mijiedarbības likumsakarībām!

MIJEDARBĪBA UN SPĒKS

Vērtēšanas kritēriji

| Uzdevums | Kritēriji | Punkti |
|----------|--|--------|
| 1. | Izprot reaktīvās kustības jēdzienu – 1 punkts | 7 |
| | Izprot berzes spēka jēdzienu – 1 punkts | |
| | Izprot kustību no dinamiskā viedokļa – 1 punkts | |
| | Izprot masas jēdzienu – 1 punkts | |
| | Izprot masas, spēka un paātrinājuma funkcionālās sakarības – 1 punkts | |
| | Izprot elastības spēka jēdzienu – 1 punkts | |
| | Lieto otro Ņūtona likumu – 1 punkts | |
| | | |
| 2. | Uzzīmē kopspēku – 1 punkts | 2 |
| | Nosaka kopspēka moduli – 1 punkts | |
| 3. | Uzzīmē koordinātu asis – 1 punkts | 6 |
| | Uzzīmē smaguma spēku – 1 punkts | |
| | Uzzīmē smaguma spēka projekcijas uz katras ass – 1 punkts. Kopā 2 punkti | |
| | Uzzīmē normālās reakcijas spēku – 1 punkts | |
| | Aprēķina normālās reakcijas spēku – 1 punkts | |
| 4. | Iegūst informāciju no tabulas (nosaka sākotnējo garumu) – 1 punkts | 8 |
| | Atliek uz koordinātu asīm lielumus – 1 punkts | |
| | Izvēlas racionālu mērogu – 1 punkts | |
| | Pieraksta fizikālajiem lielumiem mērvienības – 1 punkts | |
| | Pieraksta fizikālajiem lielumiem skaitliskās vērtības – 1 punkts | |
| | Uzzīmē grafiku – 1 punkts | |
| | Atrod stinguma koeficientu – 1 punkts | |
| | Nosaka stinguma koeficienta mērvienību – 1 punkts | |

| | | |
|------|--|----|
| 5. | Izskaidro vilcējspēka nodrošināšanu – 1 punkts | 7 |
| | Analizē likumsakarības vilcējspēka darbībai – 1 punkts | |
| | Izskaidro bremzēšanas spēka nodrošināšanu – 1 punkts | |
| | Analizē likumsakarības bremzēšanas spēka darbībai – 1 punkts | |
| | Izskaidro pagrieziena nodrošināšanu – 1 punkts | |
| | Analizē likumsakarības pagrieziena darbībai – 1 punkts | |
| | Izskaidro stabilitātes nodrošināšanu – 1 punkts | |
| Kopā | | 30 |