

INERCE UN DROŠĪBA

Mērķis

Veidot izpratni par kustības drošību, lietojot inerces jēdzienu un apgūstot sadarbības prasmes.

Skolēnam sasniedzamais rezultāts

- Lieto jēdzienu *inerce* mehānisko procesu skaidrojumā.
- Iepazīstina citus ar iegūto un apkopoto informāciju par inerci saistībā ar kustības drošību, lietojot fizikas terminus un jēdzienus.
- Pamato drošības jostu lietošanas nepieciešamību satiksmē.

Nepieciešamie resursi

5 teksti par inerci un tās ietekmi uz kustības drošību (katrai skolēnu grupai, pielikumā), video fragmenti F_08_06_VM_05 un F_08_06_VM_06 vai videofragments par BMX braucēju (lejuplādēts no vietnes http://www.youtube.com/watch?v=wckYj_PAhgM) (2:42 minūtes), vai skolotāja izvēlēts fragments no filmas „Kas ir inerce?” (CD „Mācību filmas”), dators, multimediju projektors.

Mācību metodes

Demonstrēšana, diskusija, darbs ar tekstu.

Mācību organizācijas formas

Individuāls darbs, grupu darbs (arī ekspertu grupas).

Stundas gaita

Stundas fāze, laiks	Skolotāja darbība	Skolēnu darbība
Aktualizācija, 5 minūtes	<p><i>Veido skolēnu izpratni par spēku kā kustības maiņas cēloni.</i></p> <p>Parāda īsu fragmentu no video par BMX braucēju (piemēram, 0:58 līdz 1:01) un lūdz kādu skolēnu klasē <u>precīzi</u> aprakstīt, ko viņš redzēja šajā mazajā fragmentā.</p> <p>Organizē sarunu par fragmentā redzēto. Svarīgi nonākt pie secinājuma, ka BMX vispirms brauca (nemainījās ne ātrums, ne kustības virziens) un tad braucēja darbības rezultātā BMX kustība mainījās.</p> <p>Rāda visu videofragmentu kopā, turpina sarunu, virzot to uz izpratni par spēku kā kustības maiņas cēloni un <u>inerci kā ķermeņa īpašību saglabāt kustību vai miera stāvokli.</u></p> <p>Jautājumi sarunai: Ko darīja braucējs, lai veiktu trikus? Vai visus šos trikus var veikt arī miera stāvoklī? Vai puisis mina pedāļus, kad brauca uz priekšu? (Nē.) Kā tad viņš varēja braukt uz priekšu? (Inerces dēļ.) Kā viņš brauca? (Taisni.) Vai viņš kaut ko darīja, kāmēr brauca taisni? (Nē.) Kā viņš mainīja kustības virzienu? (Pagrieza stūri.) Kā viņš to varēja izdarīt? (Ar spēku.)</p>	<p>Noskatās videofragmentu/s un atbild uz skolotāja jautājumiem, atceroties no iepriekšējās stundas par spēku pielikšanu, komentē redzēto, kā arī no atsevišķām epizodēm, kurā varēja vērot, ka spēks netika pielikts un braucējs saglabāja iepriekšējo kustības virzienu.</p>

Stundas fāze, laiks	Skolotāja darbība	Skolēnu darbība								
Apjēgšana, 15 minūtes	<p>Uzraksta vienu piemēru, lai skaidrotu, ko nozīmē <i>Fakts</i> un ko – <i>Komentārs</i>, no tikko redzētā video fragmenta, piemēram:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Fakts (no filmas)</th> <th>Komentārs</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>BMX braucējs brauca bez ķiveres.</td> <td>Braucot bez ķiveres, var gūt traumas, es tā nerīkotos.</td> </tr> </tbody> </table> <p><i>Komentārs faktiski ir skaidrojums par to, kāpēc izvēlēts šis fakts no sižeta.</i> Aicina pierakstos izveidot tabulu.</p>	Fakts (no filmas)	Komentārs	BMX braucējs brauca bez ķiveres.	Braucot bez ķiveres, var gūt traumas, es tā nerīkotos.	<p>Izveido tabulu.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Fakts (no teksta)</th> <th>Komentārs</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>....</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Fakts (no teksta)	Komentārs	
	Fakts (no filmas)	Komentārs								
BMX braucējs brauca bez ķiveres.	Braucot bez ķiveres, var gūt traumas, es tā nerīkotos.									
Fakts (no teksta)	Komentārs									
....										
<p>Skolēnus sadala grupās pa 5 (skolēnu skaitam grupā jāatbilst tekstu skaitam). Izdala tekstus (grupā katram skolēnam cits teksts). Iztāsta uzdevumu katram grupas dalībniekam:</p> <ul style="list-style-type: none"> lasīs tekstu (katram cits teksts), ierakstīs tabulā no teksta 2 faktus saistībā ar inerci un kustības drošību; uzrakstīs savu komentāru par šo faktu, lietojot fizikas terminus un jēdzienus. <p><i>Seko skolēnu darbam, ja nepieciešams, paskaidro un atbild uz skolēnu jautājumiem.</i></p>	<p>Individuāli lasa tekstu. Tekstā atrod faktus, pieraksta savu komentāru, piemēram:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Fakts (no teksta)</th> <th>Komentārs</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Inerce ir ķermeņa īpašība</td> <td>Inerci izjutu, kad braucu autobusā, šoferis bremzēja, es kritu uz priekšu.</td> </tr> </tbody> </table>	Fakts (no teksta)	Komentārs	Inerce ir ķermeņa īpašība	Inerci izjutu, kad braucu autobusā, šoferis bremzēja, es kritu uz priekšu.					
Fakts (no teksta)	Komentārs									
Inerce ir ķermeņa īpašība	Inerci izjutu, kad braucu autobusā, šoferis bremzēja, es kritu uz priekšu.									
Lietošana, 20 minūtes	<p>Sadala skolēnus ekspertu grupās. Dod uzdevumus (laiks ekspertu grupas darbam 5–7 minūtes):</p> <ul style="list-style-type: none"> ekspertu grupā katram dalībniekam pēc kārtas nolasīt savus izrakstītos faktus; grupā nolemt, kuras ir būtiskākās lietas, kas jāpasaka par sava teksta saturu, atgriežoties pie sākotnējās grupas biedriem. <p>Seko grupu darbam.</p>	<p>Kopā sanāk skolēni, kuri lasīja 1. tekstu, kuri lasīja 2. tekstu, 3. tekstu utt.</p> <p>Sanāk kopā tie skolēni, kuri lasījuši vienu tekstu, un pēc kārtas lasa izrakstītos faktus un komentārus. Vienojas par būtiskāko atziņu, ar ko iepazīstināt pārējos sākotnējās grupas biedrus par satiksmes drošību no ekspertu grupā apspriestā teksta.</p>								
	<p>Aicina atgriezties savā sākotnējā grupā un tekstu secībā (teksti ir numurēti) iepazīstināt grupas biedrus ar būtiskāko no sava lasītā teksta un pierakstos ierakstīt pārējo ekspertu atziņas.</p>	<p>Iepazīstina grupas biedrus tekstu secībā, norādot būtiskāko. Ievēro tādu tempu, lai grupas biedri varētu pierakstīt.</p>								
	<p>Aicina katru grupas dalībnieku, pārdomāt un uzrakstīt iemeslu, kāpēc, piedaloties satiksmē, jālieto drošības jostas. Lūdz skolēnus nolasīt uzrakstīto. Sarunā ar skolēniem nonāk pie secinājuma, ka inerce ir parādība, kuru nedrīkst ignorēt satiksmē, kustībā, un ka, piedaloties satiksmē, transporta līdzekli, kurā ir paredzēts lietot drošības jostas, tās obligāti jālieto.</p>	<p>Uzraksta iemeslu, kāpēc jālieto drošības jostas.</p> <p>Lasa un papildina klasesbiedru teikto; veido pamatojumu, ka inerce ir iemesls tam, kāpēc jālieto drošības jostas.</p>								

Vērtēšana

Skolotājs vēro ekspertu grupas un mājas grupas darbu, gūstot informāciju par skolēnu prasmi strādāt ar tekstu. Skolēni pārliecinās par savu izpratni, ekspertu grupā vienojoties par svarīgāko informāciju tekstā. Skolotājs, klausoties skolēnu lasītos teikumus par drošības jostu lietošanu, secina, vai ir sasniegts stundā plānotais rezultāts, tādējādi gūstot informāciju par turpmāku darba organizēšanu.

Skolotāja pašvērtējums

Secina par stundas mērķa sasniegšanu, izmantotās metodes (grupu darba – ekspertu grupas) lietderību, par to, kas izdevās un kam jāpievērš lielāka uzmanība. Novērtē, vai pietika laiks veikt visu iepiānoto.

INERCE UN DROŠĪBA

1. teksts

Inerce ir ķermeņa īpašība saglabāt vienmērīgu taisnlīnijas kustību vai miera stāvokli, kamēr vien uz ķermeni neiedarbojas ārēji spēki.



Attēlā kravas automobiļa avārija pēc straujas bremzēšanas – krava deformējusi auto kabīni

Salīdzināsim divu dažādas masas ķermeņu inerci. Piemēram, ar vienu un to pašu ātrumu kustas rotaļu un īsts automobilis. Īstajam automobilim ir grūtāk samazināt ātrumu, kaut arī tas kustētos lēni. Bet rotaļu automobili nobremzēt būs pavisam viegli.

Jo lielāka ir ķermeņa masa, jo lielāka ir tā inerce jeb citiem vārdiem – ķermeņa masa ir inerces mērs. Kravas automobiļa inerce ir lielāka nekā vieglā automobiļa inerce. Vilciena lokomotīves inerce ir lielāka nekā kravas automobiļa inerce. Arī uz velosipēda braucošam skolēnam ir inerce. Viņa inerce ir mazāka nekā vieglā automobiļa inerce.

Inerci var definēt šādi – ķermenis paliek miera stāvoklī vai turpina vienmērīgu taisnlīnijas kustību tikmēr, kamēr tam pieliktie spēki to nemaina. Tātad ir nepieciešams spēks, kas ķermeni nobremzētu.

Ja autobuss strauji uzsāk gaitu, pasažieri inerces dēļ saglabā miera stāvokli un tāpēc „sasveras” atpakaļ. Sēdošos pasažierus piespiež pie krēsla atzveltnes, bet stāvošie pasažieri var krist atmuguriski. Vai otrādi – ja autobuss strauji nobremzē, tajā esošie pasažieri vēl turpina kustību uz priekšu, kamēr saduras ar priekšējā krēsla atzvelti vai citiem pasažieriem. Uz priekšu šajā gadījumā turpina kustēties visi autobusā esošie priekšmeti – somas, fotoaparāti, darbarīki un visi citi priekšmeti, kas nav nostiprināti un var traumēt pasažierus.

INERCE UN DROŠĪBA

2. teksts

Iestumt pieaugušo, kas stāv uz skrituļslidām, ir krietni grūtāk nekā iestumt bērnu – vajadzīgs lielāks spēks. Un pavisam grūti ir iestumt autobusu. Šiem ķermeņiem ir dažāda inerce. No praktiskā viedokļa raugoties, inerce ir gan noderīga, gan kaitīga. Piemēram, inerce palīdz kustībā esošam velosipēdistam saglabāt līdzsvaru, jo ķermenis tiecas saglabāt kustības ātrumu un virzienu. Uz nekustīga velosipēda saglabāt līdzsvaru ir grūti.



Tomēr daudzos gadījumos inerce ir kaitīga, pat bīstama. Ne automašīnu, ne vilcienu, ne kuģi nevar strauji apstādināt, tāpēc var notikt sadursme ar šķērslī. Ķermeni nevar arī pēc patikas strauji iekustināt. Lai tas sasniegtu noteiktu ātrumu, ir vajadzīgs laiks.

Aplūkosim dažas ikdienas situācijas, kurās darbojas inerce un kurās jāievēro pastiprināta uzmanība.

Aplūkosim dažas ikdienas situācijas, kurās darbojas inerce un kurās jāievēro pastiprināta uzmanība.

- Velosipēdisti ātri brauc un spēcīgi nobremzē tikai ar priekšējo bremzi. Pastāv risks, ka viņš pārlidos pāri stūrei, jo velosipēda priekšējais ritenis bremzējas, bet aizmugurējais ritenis un velosipēdista ķermenis turpina kustēties uz priekšu.
- Automašīna nogriežas pa labi, bet pasažieri inerces pēc turpina kustēties taisni un piespiežas automašīnas salonā kreisajā pusē esošajiem priekšmetiem. Ja manevrs ir ļoti straujš, pasažieri var nenoturēties savās vietās.

Automašīnai uz šosejas ir liels ātrums. Inerces pēc to grūti apstādināt pēkšņi. Jo lielāks ir automašīnas ātrums, jo lielāka tās inerce. Tāpēc apdzīvotās vietās ierobežo maksimālo braukšanas ātrumu.

INERCE UN DROŠĪBA

3. teksts



2005. gada 28. septembrī prāmis „Regina Baltica” aptuveni 90 kilometru attālumā no Stokholmas uzskrēja uz sēkļa. “Kaut kas notika ar elektrību, noslāpa motori, un inerces dēļ kuģis ar priekšējo galu uzslīdēja sēklī,” uz kuģa piedzīvoto „Neatkarīgajai Avīzei” atstāta pasaules čempions motokrosā blakusvāģu klasē Artis Rasmanis, kurš kopā ar četriem draugiem atradās uz kuģa. *TVnet ziņas 01.10.2005.*

Inerce ir kustības turpinājums. Dabā nekas nepastāv viens pats, atrauts no pārējā – inerces it kā turpina kustību, ļauj tai pastāvēt tik ilgi, kamēr kāds spēks šo kustību atkal nemaina. Pati inerces var būt kustība. Nav nepieciešams censties kustināt ķermeni visu, ja ir iespējams

atrast tos būtiskos punktus ķermenī, kas rada kustības inerci.

Laboratory of Stage Arts

Latvijas Bankas vadītājs Ilmārs Rimšēvičs ekonomiku salīdzina ar lielu kuģi, kam ir kustības inerces. “Šobrīd es teiktu: kuģa stūre ir pagriezta un virzība prom no sprādzienveidīgas izaugsmes uz piebremzēšanos ir sākusies. Daļa rādītāju jau uzrāda pakāpenisku uzlabojumu stabilizācijas virzienā, savukārt citi rādītāji var reaģēt vien ar lielāku nobīdi laikā, piemēram, inflācija, kas pagaidām uzrāda līdzšinējo procesu inerci, pat pieaugumu.

FinanceNet, 28.12.2007.

INERCE UN DROŠĪBA

4. teksts



Kādu dienu, stāvēdams uz balkona, pamanīju visnotaļ skumju tendenci. Vēroju garām plūstošo automašīnu straumi, kad pēkšņi acīs iekrita pārsteidzošs fakts: lielākā daļa autobraucēju nelieto drošības jostas. Sākot skaitīt, sanāca, ka aptuveni 60% šoferu pārvietojas nepiesprādzējušies! Tad pievērsu uzmanību pasažieriem. Blakussēdētāji pārsvarā tāpat kā šoferi nebija piesprādzējušies, tomēr dažos gadījumos tie bija apzinīgāki par šoferiem. Esmu runājis ar daudziem šoferiem par sprādzēšanās nepieciešamību un dzirdējis pietiekami daudz interesantu iemeslu, kāpēc nesprādzēties.

Nav vajadzības sprādzēties, jo man ir spēcīgas rokas un avārijas gadījumā noturēšos pie stūres. Arī blakussēdētājs tic, ka varēs amortizēt

inerci, ar izstieptām rokām atspiežoties pret priekšējo paneli vai noturoties pie rokturiša virs durvīm. Pārdomām varam katrs veikt nelielu testiņu. Izstiepjām abas rokas uz priekšu, ieskrienamies, cik spējam, un nebremzējot ietiecāmies ar izstieptajām rokām sienā. Tas ir diezgan sāpīgi. Bet ātrums ir tikai nedaudz virs 20 km/h. Kas notiek ar locītavām un ikšķiem pie 3–5 reizes lielāka ātruma? Iespējams, elkoņi izlokās uz otru pusi, iespējams, ikšķi ar elegantu krakšķi paliek karājoties ādas lupatiņās, iespējams, piepūties drošības spilvens vadītājam ir salauzis deguna kaulu un kakla skriemeļus.

Nepiesprādzējoties un avārijas gadījumā iekrītot ūdenskrātuvē, pastāv lielāka iespēja nenoslīkt, jo siksna var iesprūst. Arī pārliecinošs arguments, taču procentuāli šādi iet bojā ārkārtīgi maz autobraucēju. Tomēr paanalizēsīm scenāriju šādam notikumam pavērsienam! Pirms nokļūšanas ūdenī automašīna, nobraucot no ceļa, atdurās pret citiem šķēršļiem, iespējams, apmet kūleni, kā rezultātā vadītājs vēl nesaslāpinājies ir jau zaudējis samaņu, atsitot galvu pret stūri, priekšējo stiklu vai auto karkasu.

Māris Ābele, raksts portālā Amserv.lv, 2008. gada marts

INERCE UN DROŠĪBA

5. teksts



Esmu runājis ar daudziem šoferiem par sprādzēšanās nepieciešamību un dzirdējis pietiekami daudz interesantu iemeslu, kāpēc nesprādzēties.

Nepiesprādzējoties pastāv iespēja izdzīvot avārijas gadījumā, izlidojot no automašīnas caur priekšējo stiklu. Šis ir diezgan reāls arguments: tiešām, braucot ar ātrumu virs 90 km/h un notiekot frontālai sadursmei, automašīna tiek stipri deformēta. Iedomāsimies, ka veiksmīgas apstākļu sakritības dēļ jūs izlidojat caur priekšējo stiklu, inerces vadīti turpināt kustību ar tiem pašiem 90 km/h. Pēc pāris metriem šis ātrums samazināsies un jūs saskarsieties ar asfaltu, nu jau ar kādiem 70 km/h jūs turpināsiet slīdēt kā tomāts pa smilšpapīru. Sāku-

mā nodils āda, tad muskuļi, asinsvadi un nervi un, visbeidzot, kauli. Visticamāk, jūs virpuļosiet, un šis dilšanas process skars visas jūsu ķermeņa daļas. Pie ātruma 20 km/h jūs būsit tikpat neatpazīstams kā jūsu auto.

Aizmugurē sēdēt ir droši, jo vissmagāk cieš priekšā sēdošie. Šis ir vislielākais mīts. Pieņemsim, auto ar trim dzīvespriecīgiem un jaukiem cilvēkiem brauc ar ātrumu 90 km/h. Vadītājs un blakussēdētājs ir piesprādzējušies. Aizmugurē sēdošais uzskata, ka neviens policists neredzēs, ka viņš nav piesprādzējies. Sadursmes brīdī visi pasažieri, inerces vadīti, turpina kustību ar 90 km/h. Divi piesprādzētie pasažieri noturas drošības jostās, tas ir sāpīgi, taču viņi paliek savās vietās. Trešais nepiesprādzētais pasažieris ar šo pašu ātrumu 90 km/h ietriecas priekšējā sēdekļa atzveltnē, tā neiztur slodzi, lūzt un turpina kustību uz priekšu. Nu jau ar nedaudz mazāku ātrumu, taču viss šis spēks triecas priekšā sēdošā pasažiera mugurā, kas, visticamāk, arī lūzt. Lidojošais pasažieris, triecoties pret priekšējo paneli, salauž daļu savu kaulu un, atsitoties atpakaļ, ietriecas vadītājā, salaužot tā ribas un ielaužot galvaskausu. Tas ir noticis nepilnas sekundes laikā. Diemžēl drošības siksnas nevarēja izglābt piesprādzētos pasažierus, viņi cieta tā dēļ, kurš uzskatīja, ka aizmugurē ir droši un nav jāsprādzējas.

Māris Ābele, raksts portālā Amserv.lv, 2008. gada marts