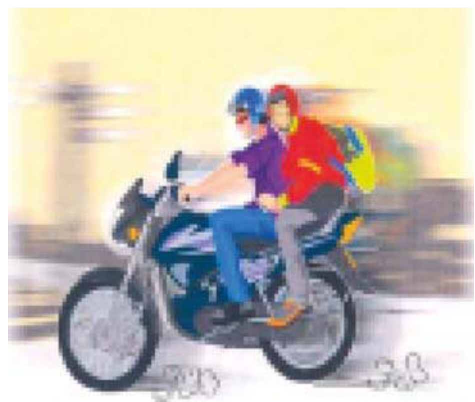
सड़क सुरक्षा शिक्षा

कक्षा **IX**

गति एवं समय

उद्देश्य : गति के नियम किसी दुर्घटना के विश्लेषण का आधार बनाते हैं। गति के समीकरणों का उपयोग करते हुए सुरक्षित ड्राइविंग के लिए रुकने तथा पीछा करने की दूरी की गणना आसानी से की जा सकती है।

विषयवस्तु :



सड़क पर वाहन की गति इतनी हो कि दूरी से सड़क पर किसी वस्तु को स्पष्ट देखकर हम वाहन को रोक सकें। वाहन वास्तव में रुकने से पूर्व प्रतिक्रिया (Reaction) दूरी एवं मन्दन (Breaking) दूरी को तय करता है। प्रतिक्रिया दूरी वह दूरी है जब ड्राइवर खतरा महसूस कर मन्दन (Breaking) क्रिया प्रारंभ करने से पूर्व तय करता है। मन्दन दूरी वह दूरी है, जो ड्राइवर मन्दन क्रिया प्रारंभ करने और ठहरने के बीच तय करता है।

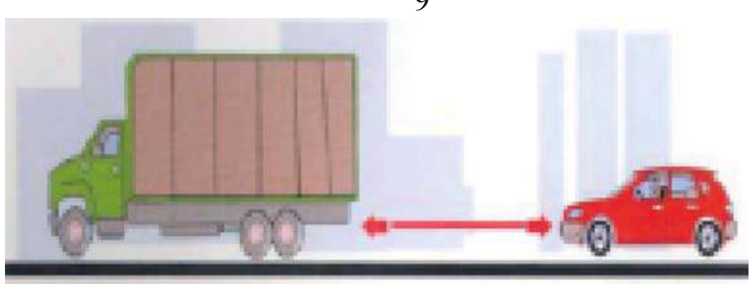
प्रतिक्रिया दूरी की गणना

इस दूरी को तय करने का समय 0.6 से 1 सैकण्ड का होता है, जो ड्राइवर की शारीरिक एवं मानसिक स्थिति तथा उसके चौकन्नेपन पर निर्भर करता है।

उदाहरण के लिए – प्रतिक्रिया समय = 1 सैकण्ड

चाल किमी/घण्टा = 10 किमी/घण्टा = $= 10\times\frac{5}{18} = \frac{50}{18} = \frac{25}{9}$ मी/सैकण्ड

प्रतिक्रिया दूरी = चाल $\times$ समय $= \frac{25}{9}\times 1$ = 2.77 = लगभग 3 मीटर



दुर्घटनाओं से बचने के लिए वाहनों को एक निर्धारित दूरी बनाए रखनी चाहिए।

मन्दन (Breaking) दूरी की गणना :

मन्दन दूरी निम्नांकित कारकों पर निर्भर करती है :–

(i) सड़क की स्थिति (ii) मौसम

(iii) वाहन के टायर तथा ब्रेक

(iv) सामान्य सड़क की स्थिति में अच्छे ब्रेक होने पर 4.4 मी/सै.^{2} की दर से मन्दन उत्पन्न होता है

अंतिम वेग (v) = 0

प्रारम्भिक वेग (u) = 10 किमी/घंटा $= 10 \times \frac{5}{18} = \frac{50}{18} = \frac{25}{9}$ मी/सै.

मन्दन (a) = –4.4 मी/सै.^{2}

अतः गति के समीकरण $v^2 - u^2 = 2as$ का प्रयोग करने पर

$$0 - \left(\frac{25}{9}\right)^2 = 2 \times (-4.4) \times s$$

$\therefore$ मन्दन दूरी $s = \frac{625}{81} \times \frac{1}{2 \times 4.4} = 0.88$ मीटर = लगभग 1 मीटर

अतः ठहरने की दूरी = प्रतिक्रिया दूरी + मन्दन दूरी

पूर्ण ठहरने की दूरी = 3 + 1 = 4 मीटर

ट्रक व कार में सीधी टक्कर

उपर्युक्त उदाहरण के आधार पर निम्न सारणी की पूर्ति कीजिए–

चाल (किमी/घंटा)	प्रतिक्रिया दूरी (मी)	मन्दन दूरी (मी)	पूर्ण ठहरने की दूरी (मी)
20			
30			
40			
50			
60			
70			
80			
90			
100			

कम चाल की अपेक्षा अधिक चाल होने पर दुर्घटना के अवसर क्यों बढ़ जाते हैं?

पीछा करने की दूरी (Following distance) की गणना इस प्रकार से की जाए कि आगे वाले वाहन की चाल कम करने पर या अचानक ब्रेक लगाने पर भी वाहनों की टक्कर न हों।

फॉर्मूला–1 रेस ट्रैक

अभ्यास :

(i) एक भारी ट्रक एवं कार दोनों समान गति से चल रहे हैं तथा परस्पर सामने से टकराते हैं और दोनों वाहन रुक जाते हैं। यदि दोनों वाहनों के संवेग में परिवर्तन समान है तो बताइए, ट्रक की तुलना में कार अधिक क्षतिग्रस्त क्यों होती है?

(ii) F-I कार रेस का ट्रैक विशेष रूप से डिजाइन करना आवश्यक है, आप इसे समझ सकते हैं, क्यों?

(iii) आपके आगे चल रहे वाहन का अवलोकन करें। जब वह सड़क पर स्थिर वस्तु को पार करती हैं (यथा पेड़, खम्भा) तो उस निश्चित वस्तु तक आप द्वारा पहुंचने में लिए गए सैकण्डों की गिनती करें। यदि आप पहले पहुंच जाते हैं तो गति कम करें, यदि देर से पहुंचते है तो गति बढ़ावें। क्या आप सुझाव दे सकते हैं कि ड्राइविंग के दौरान सैकण्डों की गिनती आप किस विधि से करेंगे?

(iv) निम्न सारणी की पूर्ति करें –

चाल (किमी / घंटा)	कुल रुकने की दूरी (मी)	प्रतिक्रिया दूरी (मी)	पीछा करने की दूरी का समय (सै)
30	18	9	2
60	54		3
90		27	4

उपर्युक्त दूरियाँ गीली सड़क पर किस प्रकार परिवर्तित होंगी ?

गतिविधि :

मन्दन दूरी एवं पूर्ण रुकने की दूरी की गणना करते हुए वाहनों के मध्य विभिन्न दुर्घटनाओं का अध्ययन करें।

मोटर वेहीकल एक्ट सेक्शन 112–183 के तहत गंभीर दुर्घटना होने पर या तेज ड्राइविंग पाए जाने पर ड्राइवर पर 1000 रु. जुर्माना तथा/या 6 माह के कारावास का प्रावधान है।

बल

उद्देष्य : यह पाठ न्यूटन के गति के नियमों पर आधारित है। इसमें वाहन के सामान्य एवं विपरीत परिस्थितियों में वाहन चालन में सुरक्षा पर चर्चा की जाएगी।

विषयवस्तु : कार तथा अन्य वाहनों में सीट बैल्ट का प्रयोग अनिवार्य है। यह न केवल ड्राइवर तथा आगे बैठने वाले व्यक्ति पर ही लागू होता है, अपितु पिछली सीट पर बैठने वाले व्यक्तियों पर भी लागू है। यदि वाहन दुर्घटनाग्रस्त होता है, तो सेफ्टी बैल्ट व्यक्ति को जकड़े (पकड़े) रखता है तथा दुर्घटना के समय सिर का विंड स्क्रीन से टकराने से बचाव करता है। कारों में लगे एयर बैग का कार्य भी इसी प्रकार का है, जो टक्कर के समय खुल जाता है तथा टक्कर के प्रभाव को कम करता है जिससे चोट लगने से व्यक्ति की सुरक्षा होती हैं।

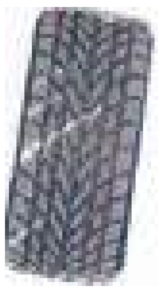
सीट बैल्ट जीवन की सुरक्षा करता हैं

एयर बैग टक्कर के प्रभाव को कम करते हैं।

राजमार्ग पर वाहनों की चाल शहरों में निर्धारित चाल से अधिक होती है। राजमार्गों पर दुर्घटनाओं के मुख्य कारण– उचित प्रकाश का अभाव, डिवाइडर नहीं होना, आबादी क्षेत्र में संकेतों का नहीं होना, स्पीड ब्रेकरों का होना, गलत साइड से वाहनों को ओवर टेक करना तथा अन्य कई कारण हैं।

वर्षा होने पर सड़क पर धूल, वर्षा (नमी) के साथ मिलकर एक गीली धूल की परत बनाती है, जिससे सड़क पर फिसलन पाई जाती है। इस कारण से चलते वाहन के फिसलने से दुघर्टना होती है। अतः वर्षा के दौरान ड्राइविंग करते समय सावधानी जरूरी है। हमेशा वाहन धीमा चलाएँ। इसी प्रकार पहाड़ी सड़कों पर भी (जो बर्फ से ढकी है) वाहन चलाते समय विशेष सावधानी की आवश्यकता है।

राजमार्ग पर दुर्घटना



टायर की धारियाँ (treads)

आप देखेंगे कि जब कार पहाड़ी की चढ़ाई पर चलती है तो वाहन की चाल कम होगी। ब्रेक स्वस्थ कार्य करने की स्थिति में होने चाहिए। यदि वाहन को चढ़ाई की ओर रोकना (पार्क करना) हो तो हैण्ड ब्रेक का प्रयोग करना चाहिए तथा एक छोटा पत्थर या ईंट वाहन के पिछले टायर के पास रखकर वाहन को लुढ़कने से रोकना चाहिए। टायर पर बनी धारियों (treads) से घर्षण उत्पन्न होता है जिससे वाहन अपनी स्थिति में रहता है। टायरों में हवा का दबाव उपयुक्त होना चाहिए। मोटर वाहन जो चढ़ाई पर गति करते हैं उन्हें सदैव पहाड़ी सड़क पर सही रास्ते पर चलना चाहिए ताकि वे पीछे लुढ़कने से बच सकें।

अभ्यास :

(i) टायरों पर धारियाँ (treads) क्यों बनाई जाती हैं?

(ii) प्रत्येक वाहन टायर में विशिष्ट प्रकार की धारियाँ (treads) पायी जाती हैं। ये दुघर्टना की स्थिति में किस प्रकार मददगार होती हैं।

(iii) टायर में हवा निर्धारित सीमा से न तो कम होनी चाहिए और न ही अधिक, क्यों?

(iv) वाहनों में ईंधन तेल का प्रयोग क्यों करते हैं?

(v) जब वाहन किसी स्थिर वस्तु से टकराता है तो वाहन पीछे की ओर क्यों उछलता है?

(vi) एक ट्रक तथा एक कार के टकराने पर दोनों में से किस पर अधिक बल कार्य करता है, अपना उत्तर स्पष्ट कीजिए।

(Vii) जब आप घुमावदार रास्ते पर गतिशील है तो किस प्रकार का बल आपके शरीर पर कार्य करता है, बताइए ?

(Viii) गोल या घुमावदार पथ पर सीमा से अधिक गति पर प्रतिबंध है, कारण बताइए ?

(ix) सुरक्षित ड्राइविंग हेतु ब्रेक सबसे अधिक महत्त्वपूर्ण है। ब्रेक लगाने पर वाहन क्यों रुक जाता है? ब्रेक की कार्यप्रणाली समझाइए ?

(x) एयर बैग क्या है? वाहन में दुघर्टना के समय चोट लगने से ये कैसे सुरक्षा करते हैं, बताइए।

सुझावात्मक गतिविधि :

1. आप निम्न रुचिकर प्रोजेक्ट ले सकते हैं। जब कभी आप घर से विद्यालय की ओर जा रहे हों या अन्यत्र बाहर जा रहे हों तो आप वाहन के टायरों का अवलोकन करें। इस विभिन्न प्रकार के टायरों का अवलोकन कर रिकार्ड की पूर्ति करें।

कार सीट पर गर्दन को सहारा

बच्चा घर जाता हुआ

वाहन	प्रयोग में लिए गए टायरों की संख्या	टायरों का व्यास (लगभग)	टायर पर पाये जाने वाली धारियाँ (treads) का प्रकार	लदा हुआ भार (लगभग)	वाहन की गति (लगभग)

विभिन्न कारकों के कारण घर्षण बल के बारे में निष्कर्ष निकालें कि यह बढ़ता है या घटता है। हवाई जहाज और रेसिंग कार के टायर आकार में छोटे क्यों होते हैं? कारण बताइए। (सिनेमा एवं टी.वी. के दृश्यों का प्रत्यास्मरण)

हवाई जहाज के टायर

रेसिंग कार के टायर

2. 4–5 मित्र एवं 2 वयस्क व्यक्ति का समूह बनाकर हाइवे पर 1 किमी का चयन करें तथा सुरक्षित दूरी से निम्न बिन्दुओं पर अध्ययन करें–

1. सड़क पर प्रदर्शित संकेतों के प्रकार के चित्र बनाकर अर्थ बताएँ।

2. कटाव (Intersection) की संख्या ज्ञात करें।
3. वाहन की चाल का अवलोकन कर अनुमान लगाएँ।
4. विभिन्न प्रकार के वाहनों को वर्गीकृत करें।
5. हाइवे पर वाहनों के पार्किंग की व्यवस्था को देखें।
6. ऐसे कारकों का पता लगाएं जिनके कारण वाहनों की गति कम होती है।

   (a) गति अवरोधक   (b) जेबरा क्रासिंग
   (c) सड़क की स्थिति   (d) कम गति वाले वाहनों में रुकावट
   (e) गोल घुमाव   (f) शहर में प्रवेश पर ट्रैफिक लाईट

7. पब्लिक/सार्वजनिक सुविधाएँ आपातकालीन सेवा, एवं टेलिफोन बूथ की स्थिति

आपके निरीक्षणों का रिकॉर्ड बनाकर हाइवे पर सुरक्षा सम्बंधी रिपोर्ट तैयार करें।

एक आदर्श हाइवे

कार्य एवं ऊर्जा

उद्देश्य : इस अध्याय में संवेग तथा गतिज ऊर्जा की परस्पर सम्बन्धता तथा दो वस्तुओं के टकराने पर द्रव्यमान तथा वेग के प्रभाव के सम्बंध में निष्कर्ष निकाले गए हैं।

भीषण टक्कर होने पर वाहन में आग लगना

अभ्यास :

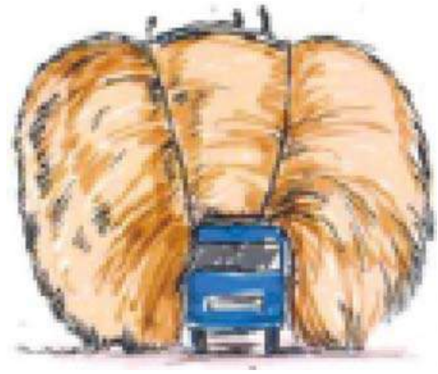
1. एक ट्रक 2500 किग्रा का भार ढोते हुए 30 किमी/घंटा की गति से गतिशील है। रास्ते में वह एक फैक्ट्री के पास रुकता है तथा 500 किग्रा का अतिरिक्त भार उस पर रखा जाता है। पुनः वह 30 किमी/घंटा की गति से चलता है। बताइए कि इसकी गतिज ऊर्जा में कितना परिवर्तन होगा तथा कितना कार्य सम्पन्न होगा ?

द्रव्यमान के बढ़ाने या कम करने पर गतिज ऊर्जा में होने वाले परिवर्तन के सम्बंध में निष्कर्ष निकालें। क्या आप सोचते है कि इससे संवेग में भी परिवर्तन होगा? यदि हां तो कितना?

2. गतिशील वाहन में टकराने पर गतिज ऊर्जा की ऊष्मा ऊर्जा में कैस परिवर्तन होती है, बताइए?

3. प्रत्यास्थ एवं अप्रत्यास्थ टक्कर में अंतर बताइए।

सुझावात्मक गतिविधियाँ :



1. 1000 किग्रा की एक कार 60 किमी/घंटा के वेग से गतिशील है। वह लाल सिग्नल पर रुकती है। ड्राईवर गाड़ी को बन्द नहीं करता है। 2 मिनट बाद वह पुनः उसी गति से चलना प्रारम्भ करती है। गणना करें–

   (i) गतिशील अवस्था में कार्य

   (ii) लाल सिग्नल के समय कार्य

   (iii) गतिज ऊर्जा (गतिशील स्थिति में)

2. गणना कर बताइए कि गाड़ियों का संवेग समान होने पर भी गतिज ऊर्जा अलग–अलग होती है –

द्रव्यमान	वेग	संवेग	गतिज ऊर्जा

Section MMVR 202177 मोटर वेहीकल एक्ट के अनुसार वस्तुओं को असुरक्षित ले जाने पर ड्राइवर पर 100 रू. तक का जुर्माना किया जा सकता है।

ध्वनि

उद्देश्य : वाहनों की संख्या में वृद्धि के कारण निर्धारित सीमा से अधिक ध्वनि प्रदूषण बढ़ चुका है। ध्वनिप्रदूषण को कम करने के लिए उठाये गये कदमों की जानकारी देना

विषयवस्तु :

1. हॉर्न वाहन का आवश्यक हिस्सा है, जो सड़क पर चलते वाहन/व्यक्ति को सड़क पर वाहन की उपस्थिति दर्शाता है।
2. मानव के सुनने की सीमा 20 से 20000 हर्ट्ज है।
3. कर्कश, तीखी तथा अत्यधिक तेज ध्वनि वाले हॉर्न के उपयोग पर कानूनी प्रतिबन्ध है।
4. सड़क पर वाहनों की संख्या में वृद्धि के कारण ध्वनि प्रदूषण में वृद्धि हुई है। हॉर्न का अनावश्यक उपयोग इसमें और वृद्धि कर रहा है ।
5. अस्पताल, शैक्षिक संस्थाएँ, राजकीय कार्यालय एवं धार्मिक स्थलों को शान्ति क्षेत्र (No Horn Zone) घोषित किया है अर्थात् उक्त स्थानों पर हॉर्न का प्रयोग वर्जित है।

सेक्शन 21(iii) RRR 177 मोटर एक्ट के अनुसार शान्ति क्षेत्र (No Horn Zone) में हॉर्न का प्रयोग करने पर 100 रु. तक का जुर्माना हो सकता है।

शान्ति क्षेत्र

विद्यालय

धार्मिक स्थल

अभ्यास :

1. सड़क पर वह संकेत बताइए, जहाँ हॉर्न का प्रयोग वर्जित है।
   (क) सड़क संकेत में वृत्त क्या दर्शाता है?
   (ख) लाल गोला किस प्रकार का निर्देश देता है ?
2. सड़क पर ध्वनि प्रदूषण कम करने के सुझाव दीजिए।

गतिविधि :

अपनी कॉलोनी/मौहल्ले में चक्कर लगाइए तथा पांच विभिन्न सड़क संकेतों को चिह्नित कीजिए क्या आपको ऐसा चिह्न (संकेत) मिला जो शान्ति क्षेत्र दर्शाता है? यदि हाँ तो उसकी स्थिति दर्शाइए।

पेड़ ध्वनि प्रदूषण को रोकने में महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाते है।