भौतिकी

अध्याय-5: गति के नियम

गति के नियम

गति के नियम से संबंधित कुछ महत्वपूर्ण बिंदु-

- गुरुत्वाकर्षण बल एक असंपर्क बल है जबकि घर्षण बल एक संपर्क बल है।
- बस में खड़े यात्री का बस के अचानक चलने पर पीछे की ओर गिरना, विराम के जड़त्व का उदाहरण है।
- चलती ट्रेन से उतर जाने पर आगे की ओर गिरना, यह गति के जड़त्व का उदाहरण है।
- दाहिनीं ओर मुड़ती बस में बैठे यात्रियों का बायीं ओर झुकना, यह दिशा के जड़त्व का उदाहरण है।
- संवेग एक सदिश राशि है इसका मात्रक किग्रा-मीटर/सेकंड या न्यूटन-सेकंड होता है।
- गति के प्रथम नियम को जड़त्व का नियम भी कहते हैं।

जड़त्व

किसी पिंड का वह गुण जिसके कारण पिण्ड विराम की अवस्था में अथवा एकसमान वेग से गति की अवस्था में किसी भी प्रकार के परिवर्तन का विरोध करता है इसे ही जड़त्व (law of inertia) कहते हैं।

हमारे दैनिक जीवन में अनेकों घटनाएं घटित होती हैं। उनमें जड़त्व को आसानी से देखा जा सकता है। किसी वस्तु का भार जितना अधिक होगा वह वस्तु अपने में परिवर्तन का उतना ही अधिक विरोध करती है अतः जड़त्व की परिभाषा स्पष्ट होता है कि उस वस्तु का जड़त्व भी अधिकतम होगा।

जड़त्व का नियम

इस नियम के अनुसार यदि कोई वस्तु विरामावस्था में है तो वह विरामावस्था में ही रहेगी। अथवा कोई वस्तु एकसमान वेग से एक सीधी सरल रेखा में गतिशील है तो वह गति करती

ही रहेगी। जब तक उस वस्तु पर कोई बाह्य बल न लगाया जाए। इसे जड़त्व का नियम कहते हैं।

जड़त्व के नियम को न्यूटन का गति का प्रथम नियम भी कहा जाता है।

जड़त्व के प्रकार

जड़त्व को तीन भागों में बांटा गया है। अर्थात् किसी वस्तु में जड़त्व को तीन प्रकार से देखा जा सकता है।

(1) विराम का जड़त्व

(2) गति का जड़त्व

(3) दिशा का जड़त्व

1. विराम का जड़त्व

जैसा कि नाम से स्पष्ट है कि किसी वस्तु का वह गुण जिसके कारण वह वस्तु अपनी विराम की अवस्था में परिवर्तन का विरोध करती है। विराम का जड़त्व कहते हैं। उदाहरण द्वारा विराम के जड़त्व को अच्छी तरह से समझा जा सकता है।

उदाहरण

(i) जब किसी बस के अचानक चलने पर उसमें खड़े यात्री पीछे की ओर गिर जाते हैं। इसका कारण यह है कि यात्री विराम की अवस्था में होता है एवं बस के चलने पर उसका शरीर बस की गति का विरोध करता है। अतः विराम के जड़त्व के कारण यात्री पीछे की ओर गिर जाते हैं।

(ii) पेड़ को अचानक हिलाने पर उसके फलों का गिरना।

(iii) खिड़की के शीशे में बंदूक की गोली मारने पर शीशे में छेद हो जाना।

2. गति का जड़त्व

इसकी परिभाषा भी नाम से ही स्पष्ट होती है। कि किसी वस्तु का वह गुण जिसमें वस्तु स्वयं अपनी गति की अवस्था में परिवर्तन का विरोध करती है। गति का जड़त्व कहलाता है।

उदाहरण

(i) चलती रेलगाड़ी से अचानक उतर जाने पर व्यक्ति आगे की ओर गिर जाता है।

(ii) चलती बस के अचानक रुकने पर यात्री का आगे की ओर झुकना।

(iii) चलती रेल में गेंद को ऊपर फेंकने पर गेंद उछालने वाले के हाथ में ही लौट आती है।

3. दिशा का जड़त्व

किसी वस्तु का वह गुण जिसके कारण वह वस्तु स्वयं की गति की दिशा में होने वाले परिवर्तन का विरोध करती है। दिशा का जड़त्व कहलाता है।

उदाहरण

(i) जब कोई बस दायीं और मुड़ती है तो दिशा के जड़त्व के कारण उसमें बैठे यात्री बायीं ओर झुक जाती हैं।

न्यूटन के गति के नियम (Newton's law of motion)

न्यूटन के गति के तीन नियम हैं।

1. गति का प्रथम नियम - जड़त्व का नियम
2. गति का द्वितीय नियम - संवेग का नियम
3. गति का तृतीय नियम - क्रिया-प्रतिक्रिया नियम

1. गति का प्रथम नियम (जड़त्व का नियम)

न्यूटन के गति के प्रथम नियम के अनुसार, यदि कोई वस्तु विरामावस्था में है तो वह विरामावस्था में ही रहेगी। वस्तु पर कोई बाह्य बल लगाकर ही वस्तु को विरामावस्था से गति की अवस्था में परिवर्तित किया जा सकता है। एवं यदि कोई वस्तु गतिशील अवस्था में है तो वह एक समान चाल से सरल रेखा में चलती ही रहेगी। जब तक उस वस्तु पर बाह्य बल न लगाया जाए। इसे गति का प्रथम नियम कहते हैं। इसे जड़त्व का नियम भी कहा जाता है।

उदाहरण

(1) चलती रेलगाड़ी से अचानक उतर जाने पर व्यक्ति आगे की ओर गिर जाते हैं।

(2) खिड़की के शीशे पर बंदूक से गोली मारने पर शीशे में छेद हो जाता है।

2. गति का द्वितीय नियम (संवेग का नियम)

न्यूटन के गति के द्वितीय नियम के अनुसार, किसी वस्तु के रेखीय संवेग में परिवर्तन की दर उस वस्तु पर लगाए गए बाह्य बल के अनुक्रमानुपाती होती है एवं संवेग परिवर्तन वस्तु पर लगाए गए बल की दिशा में ही होता है इसे गति का द्वितीय नियम कहते हैं एवं इस नियम को संवेग का नियम भी कहते हैं।

उदाहरण क्रिकेट खेल में खिलाड़ी तेजी से आती गेंद को कैच करते समय अपने हाथों को पीछे की ओर कर लेता है इससे गेंद का वेग कम हो जाता है और खिलाड़ी को कोई चोट नहीं लगती है।

3. गति का तृतीय नियम (क्रिया-प्रतिक्रिया नियम)

न्यूटन के गति के तृतीय नियम के अनुसार, प्रत्येक क्रिया के बराबर एवं विपरीत दिशा में प्रतिक्रिया होती है। गति के तृतीय नियम को क्रिया-प्रतिक्रिया नियम भी कहते हैं।

उदाहरण

(1) गति के तृतीय नियम को ऐसे समझते हैं कि आप किसी टेबल पर हाथ रखकर खड़े हैं तो जितना बल आपका हाथ टेबल पर बल लगा रहा है उतना ही बल टेबल आपके हाथ पर लगा रही है। आपने देखा होगा कि कमजोर छत पर ज्यादा बल अर्थात् कई व्यक्तियों के बैठने पर वह छत टूट जाती है अतः वह छत प्रतिक्रिया बल उतना नहीं लगा पाती है जितना व्यक्ति उस पर क्रिया बल लगा देते हैं।

(2) कुएं से जल खींचते समय रस्सी टूटने पर रस्सी खींचने वाला पीछे की ओर गिर जाता है।

(3) बंदूक से गोली मारने पर पीछे की ओर धक्का लगना।

आवेग

किसी पिंड पर लगने वाला बल तथा वह समयांतराल जिसने वह बल पिंड पर आरोपित रहा हो, इन दोनों के गुणनफल को आवेग (impulse) कहते हैं। इसे I से प्रदर्शित करते हैं।

माना किसी पिंड पर बल F , Δt समयांतराल तक आरोपित होता है तो आवेग की परिभाषा से

आवेग = बल × समयांतराल

$$I = F \Delta t$$

यह आवेग का सूत्र है। आवेग का SI मात्रक न्यूटन-सेकंड या किग्रा-मीटर/सेकंड होता है। यह एक सदिश राशि है इसकी दिशा वही होती है जो पिंड पर लगने वाले बल की दिशा होती है।

वह बल जो किसी वस्तु पर कम समय तक आरोपित होता है लेकिन वस्तु के संवेग में परिवर्तन अधिक हो जाता है इस बल को आवेगी बल कहते हैं।

आवेग का उदाहरण

आवेग को उदाहरण द्वारा आसानी से समझाया जा सकता है। जैसे - जब कोई बल्लेबाज कोई शॉट खेल रहा है तो बल्ले और गेंद के बीच संपर्क-काल बहुत कम समय के लिए होता है। बल्लेबाज द्वारा गेंद पर इतना बल लगाया जाता है कि गेंद के संवेग में परिवर्तन की दर ज्यादा हो जाए। इससे गेंद अधिक दूरी तक पहुंच जाती है इस बल को आवेगी बल कहते हैं।

अन्य उदाहरण -

(ii) तेजी से आती गेंद का कैच लेना

(iii) हथौड़े से कील ठोकना

आवेग और संवेग परिवर्तन में संबंध

माना m द्रव्यमान की वस्तु पर कोई बल F, Δt समय के लिए कार्य करता है यदि वस्तु के वेग में परिवर्तन Δv हो तो वस्तु के वेग परिवर्तन की दर $\frac{\Delta v}{\Delta t}$ होगी। तब आवेग के सूत्र से

आवेग = बल × समयांतराल

$I = F \times \Delta t$ समी.①

अब न्यूटन के द्वितीय नियम से वस्तु पर आरोपित बल

बल = द्रव्यमान × त्वरण

F = ma

तथा $a = \frac{F}{m}$ समी.②

वस्तु पर त्वरण $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ है तो

समी.② से a का मान रखने पर

$$\frac{F}{m} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

या $F = m \times \frac{\Delta v}{\Delta t}$

अब बल F का मान समी.① में रखने पर

$$I = m \times \frac{\Delta v}{\Delta t} \times \Delta t$$

$$I = m\Delta v$$

आवेग = द्रव्यमान × वेग परिवर्तन

चूंकि द्रव्यमान तथा वेग के गुणनफल को संवेग कहते हैं इसलिए

संवेग = द्रव्यमान × वेग

तो आवेग = संवेग परिवर्तन

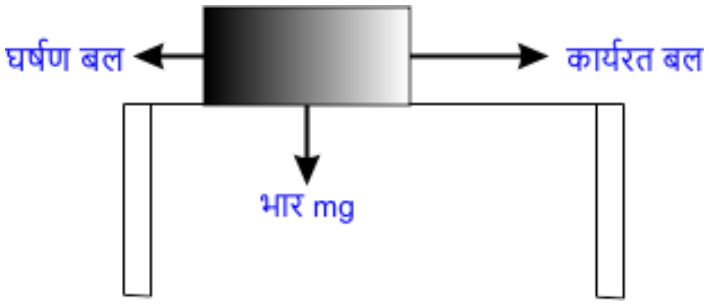
घर्षण बल

जब दो पिंड परस्पर संपर्क में होते हैं एवं एक वस्तु दूसरी वस्तु के पृष्ठ पर गति करती है। तो इनके संपर्क तलों के बीच एक बल कार्य करता है। जो वस्तुओं की गति का विरोध करता है इस बल को घर्षण बल (friction force) कहते हैं।

घर्षण बल का उदाहरण

घर्षण बल को उदाहरण द्वारा अच्छी तरह समझा जा सकता है। मान लीजिए एक मेज है जिसके ऊपर कोई वस्तु (जैसे किताब) रखी है। यदि हम वस्तु को किसी वेग से धक्का दें, तो वस्तु कुछ दूर चलने के बाद रुक जाएगी या विरामावस्था में आ

जाएगी। तो ध्यान देने वाली बात यह है कि वस्तु क्यों रुकी। चूंकि हम जानते हैं कि किसी भी गतिशील वस्तु को रोकने के लिए एक बाह्य बल की आवश्यकता होती है अतः इस प्रकार स्पष्ट होता है कि वस्तु तथा मेज के संपर्क तलों के बीच एक बल कार्यरत है जो इनकी गति का विरोध करता है। इस बल को ही घर्षण बल कहते हैं। चित्र द्वारा स्पष्ट होता है।



घर्षण बल के प्रकार

घर्षण बल दो प्रकार के होते हैं।

(1) गतिज घर्षण बल

(2) स्थैतिक घर्षण बल

1. गतिक घर्षण बल

जब दो वस्तुओं के बीच परस्पर गति होती है तो इन वस्तुओं के बीच एक बल आरोपित हो जाता है जिसे गतिक घर्षण बल (dynamic friction force) कहते हैं। अर्थात् " दो वस्तुओं के बीच उनकी गति के कारण उत्पन्न बल को गति घर्षण बल कहते हैं। इसे f_k द्वारा प्रदर्शित किया जाता है।"

$$\boxed{f_k = \mu_k R}$$

जहां μ_k एक नियतांक है जिसे गतिक घर्षण गुणांक कहते हैं।

2. स्थैतिक घर्षण बल

जब दो वस्तुएं एक-दूसरे के सम्पर्क में होती हैं तो लेकिन उनके बीच कोई गति नहीं होती है अर्थात वह विरामावस्था में होती हैं तो इन वस्तुओं के बीच आरोपित बल को स्थैतिक घर्षण बल (static friction force) कहते हैं। अर्थात्

"दो वस्तुओं के बीच उनकी विरामावस्था के कारण उत्पन्न बल को स्थैतिक घर्षण बल कहते हैं। इसे f_s से प्रदर्शित करते हैं।"

$$\boxed{f_s = \mu_s R}$$

जहां μ_s एक नियतांक है जिसे स्थैतिक घर्षण गुणांक कहते हैं।

घर्षण के नियम

1. घर्षण बल सदैव गतिशील वस्तुओं पर उनकी गति की दिशा के विपरीत आरोपित होता है।
2. जब दो वस्तुएं परस्पर एक-दूसरे के संपर्क में होती है तो उनके बीच घर्षण बल, अभिलंब प्रतिक्रिया R के अनुक्रमानुपाती होता है।
3. घर्षण बल संपर्क में रखी वस्तुओं के क्षेत्रफल पर निर्भर नहीं करता है।
4. घर्षण बल सदैव संपर्क में रखी वस्तुओं के बीच उनकी गति का विरोध करता है।

घर्षण गुणांक

घर्षण नियम से स्पष्ट होता है कि घर्षण बल f अभिलंब प्रतिक्रिया R के अनुक्रमानुपाती होता है। तो

$f \propto R$

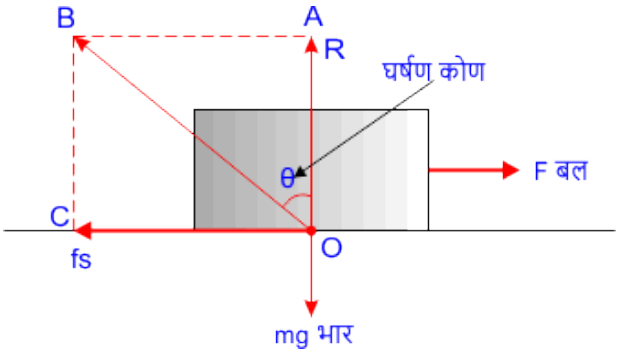
या $f = \mu R$

जहां μ एक नियतांक है जिसे घर्षण गुणांक कहते हैं। तो

$$\boxed{\mu = \frac{f}{R}}$$

घर्षण गुणांक एक विमाहीन एवं मात्रकहीन राशि है।

घर्षण कोण



घर्षण कोण

सीमांत घर्षण की दिशा में, अभिलंब प्रतिक्रिया R एवं इसका परिणामी B के बीच कोण को घर्षण कोण कहते हैं। घर्षण कोण को θ से प्रदर्शित करते हैं।

चतुर्भुज OABC में

AB = OC = f_s तथा OA = BC = R

अब ΔOCB में

tanθ = लंब/आधार = BC/OC = f_s/R

अब घर्षण के सूत्र $f_s = \mu_s R$ से

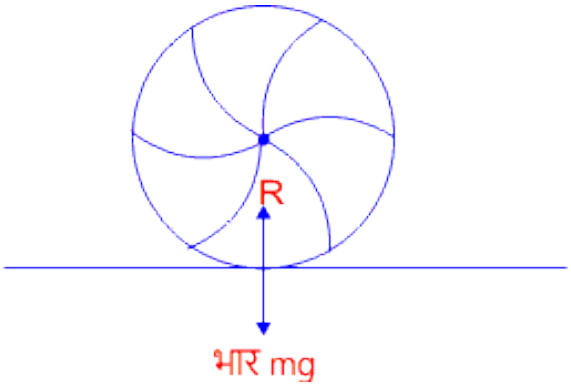
$\tan\theta = \mu_s R/R$

$$\boxed{\tan\theta = \mu_s}$$

या $\boxed{\theta = \tan^{-1}(\mu_s)}$

यही घर्षण कोण का सूत्र है।

लोटनिक घर्षण



लोटनिक घर्षण

किसी भी वस्तु को दूसरी वस्तु के पृष्ठ पर सरकाने की अपेक्षा लुढ़काना अधिक आसान है। अर्थात् एक पिंड किसी दूसरे पिंड के तल पर लुढ़कता है। तो दोनों पिंडों के संपर्क तलो के बीच एक बल आरोपित हो जाता है जिसे लोटनिक घर्षण (rolling friction) कहते हैं।

तरल घर्षण

जब द्रव को किसी बर्तन में लेकर तेजी से घुमाया जाता है तो द्रव कुछ समय घूमने के पश्चात रुक जाता है। इससे स्पष्ट होता है कि द्रव की विभिन्न परतों के मध्य एक बल कार्य करता है जो द्रव की गति का विरोध करता है। इसे तरल घर्षण कहते हैं।

घर्षण बल की विशेषताएं

- घर्षण बल के कारण ही हम इस धरती पर चल पाते हैं आपने देखा होगा कि चिकनी सड़क या केले के छिलके से मनुष्य गिर जाते हैं। क्योंकि चिकनी सतह पर घर्षण बल कम होता है।

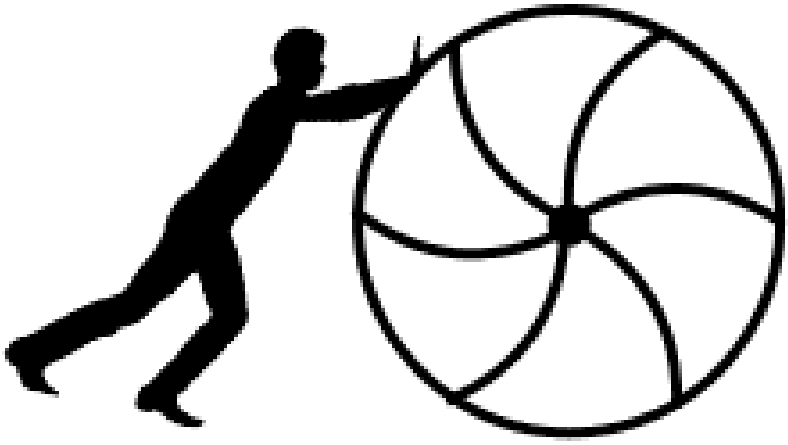
- किन्ही दो सतहो के बीच घर्षण बल उनके संपर्क क्षेत्र पर निर्भर नहीं करता है यह सतहो की प्रकृति पर निर्भर करता हैं।

- घर्षण बल संपर्क में रखी दो वस्तुओं पर उनकी गति का विरोध करता है।

- ठोस-ठोस में घर्षण सबसे अधिक एवं द्रव-द्रव में ठोसों से कम तथा गैस-गैस के मध्य घर्षण सबसे कम या शून्य होता है।

बल

वह धक्का या खिंचाव जो किसी वस्तु की स्थिति में परिवर्तन कर देता है उसे बल (force) कहते हैं। बल को इस प्रकार भी परिभाषित किया जा सकता है। कि "वह बाह्य कारक, जो किसी वस्तु के विराम की अथवा एकसमान वेग से गति की अवस्था में परिवर्तन कर देता है या करने का प्रयास करता है। उस बाह्य कारक ही बल कहते हैं। इसे F द्वारा प्रदर्शित करते हैं। बल एक सदिश राशि है।"



बल के प्रकार

बल अनेकों प्रकार के होते हैं लेकिन सभी प्रकार के बलों को निम्न दो श्रेणियों में बांटा गया है।

(1) संपर्क बल

(2) असंपर्क बल

1. संपर्क बल (contact force)

वे बल जो वस्तुओं के संपर्क में आने के कारण कार्य करते हैं उन्हें संपर्क बल कहते हैं। जैसे - बैलों द्वारा बैलगाड़ी खींचना, घर्षण बल, श्यान बल आदि संपर्क बल के उदाहरण हैं।

2. असंपर्क बल (non-contact force)

वे बल जो वस्तुओं के संपर्क में न हो, लेकिन आकाश माध्यम द्वारा वस्तु पर कार्य करते हैं। इस प्रकार के बल को असंपर्क बल कहते हैं।
जैसे - गुरुत्वाकर्षण बल, विद्युत चुंबकीय बल, गुरुत्वीय बल, चुंबकीय बल आदि असंपर्क बल के उदाहरण हैं।

बल का सूत्र

न्यूटन के गति के द्वितीय नियम स्पष्ट होता है कि किसी वस्तु पर आरोपित बल उसमें उत्पन्न त्वरण के समानुपाती होता है। अर्थात्

$F \propto a$ (m नियत होने पर)

$F \propto m$ (a नियत होने पर)

अतः $F \propto ma$

$F = kma$

k = 1 रखने पर

$\boxed{F = ma}$

बल = द्रव्यमान × त्वरण

यही बल का सूत्र है।
बंदिश रूप में बल का सूत्र

$\boxed{\vec{F} = m\vec{a}}$

बल का मात्रक

बल के सूत्र से
$F = ma$

अतः बल का SI मात्रक न्यूटन होता है। MKS पद्धति में बल का मात्रक किलोग्राम-मीटर/सेकंड^2 होता है। CGS पद्धति में इसका मात्रक ग्राम-सेमी/सेकंड^2 होता है। बल का अन्य मात्रक डाइन भी होता है। जो 1 ग्राम-सेमी/सेकंड^2 के बराबर होता है।

बल का विमीय सूत्र

बल के सूत्र से उसका विमीय सूत्र आसानी से ज्ञात किया जा सकता है

बल = द्रव्यमान × त्वरण

छोटे मात्रकों में वियोजित करने पर करने पर

बल = किग्रा × मीटर/सेकंड^2

बल = किग्रा × मीटर × सेकंड$^{-2}$

अतः बल का विमीय सूत्र [MLT^{-2}] होता है।

न्यूटन तथा डाइन के बीच संबंध

1 न्यूटन = 1 किग्रा-मीटर/सेकंड^2

अब चूंकि 1 किग्रा = 1000 ग्राम तथा 1 मीटर = 100 सेमी होते हैं। तो

1 न्यूटन = 1000 ग्राम × 100 सेमी/सेकंड^2

1 न्यूटन = 10^5 ग्राम-सेमी/सेकंड^2

चूंकि हम जानते हैं कि 1 डाइन 1 ग्राम-सेमी/सेकंड^2 के बराबर होता है तो

1 न्यूटन = 10^5 डाइन

अतः 1 न्यूटन में 10^5 डाइन होते हैं यही न्यूटन तथा डायन के बीच संबंध है।

बल की विशेषताएं

किसी वस्तु पर बल लगाने के पश्चात वस्तु में निम्न प्रकार के परिवर्तन देखे जा सकते हैं -

1. किसी गतिशील वस्तु का वेग घट सकता है अथवा बढ़ सकता है।
2. वस्तु का रूप व आकार दोनों बदल सकते हैं।

3. गतिशील वस्तु की दिशा में परिवर्तन हो सकता है।

संवेग

वह राशि जो किसी वस्तु के वेग व द्रव्यमान पर निर्भर करती है। अर्थात् किसी गतिशील वस्तु के द्रव्यमान और उसके वेग के गुणनफल को संवेग कहते हैं। इसे P से प्रदर्शित करते हैं।

माना किसी गतिशील वस्तु का द्रव्यमान m तथा वेग v हो तो संवेग की परिभाषा

संवेग = द्रव्यमान × वेग

$$P = mv$$

संवेग एक सदिश राशि है। इसकी दिशा वही होती है जो वस्तु की वेग की दिशा होती है। सदिश रूप में संवेग

$$\vec{P} = m\vec{v}$$

संवेग का MKS पद्धति में मात्रक किग्रा-मीटर/सेकंड होता है। एवं इसे न्यूटन-सेकंड भी कह सकते हैं।

संवेग संरक्षण का नियम

इस नियम के अनुसार, यदि पिंडों के किसी निकाय पर बाह्य बल शून्य है तो निकाय कर संपूर्ण संवेग संरक्षित रहता है। इसमें समय के साथ कोई परिवर्तन नहीं होता है यही संदेश संरक्षण का नियम (law of conservation of momentum) है।

संवेग संरक्षण सिद्धांत (नियम) का निगमन

माना m_1 , m_2 द्रव्यमान के दो पिंड हैं जिनके $\overrightarrow{P_1}$ व $\overrightarrow{P_2}$ हैं। v_1 व v_2 वेग से गतिशील हैं तो

पहले पिंड का संवेग $\overrightarrow{P_1} = m_1\overrightarrow{v_1}$

दूसरे पिंड का संवेग $\overrightarrow{P_2} = m_2\overrightarrow{v_2}$

माना दोनों पिंडों के निकाय का संपूर्ण संवेग $\overrightarrow{P}$ है तो

$\overrightarrow{P} = \overrightarrow{P_1} + \overrightarrow{P_2}$

$\overrightarrow{P_1}$ व $\overrightarrow{P_2}$ के मान रखने पर

$\overrightarrow{P} = m_1\overrightarrow{v_1} + m_2\overrightarrow{v_2}$

संवेग का t समय के सापेक्ष अवकलन करने पर

$\frac{\overrightarrow{dP}}{dt} = m_1\frac{\overrightarrow{dv_1}}{dt} + m_2\frac{\overrightarrow{dv_2}}{dt}$

चूंकि वेग परिवर्तन तथा समयांतराल के अनुपात $\frac{\overrightarrow{dv}}{dt}$ को त्वरण a कहते हैं तो

$\frac{\overrightarrow{dP}}{dt} = m_1\overrightarrow{a_1} + m_2\overrightarrow{a_2}$

यदि दोनों पिंडों पर कार्यरत बल $\overrightarrow{F_1}$ व $\overrightarrow{F_2}$ है तो

न्यूटन के द्वितीय नियमानुसार

F = ma से

$\frac{\overrightarrow{dP}}{dt} = \overrightarrow{F_1} + \overrightarrow{F_2}$

परन्तु $\overrightarrow{F_1}$ व $\overrightarrow{F_2}$ निकाय के आन्तरिक बल हैं।

तो न्यूटन के तृतीय नियम से क्रियाओं और प्रतिक्रियाओं का परिणामी शून्य होता है

$\overrightarrow{F_1} + \overrightarrow{F_2} = 0$

अतः $\frac{\overrightarrow{dP}}{dt} = \overrightarrow{F_1} + \overrightarrow{F_2} = 0$

या $\boxed{\overrightarrow{P} = \text{नियतांक}}$

यह समीकरण संवेग संरक्षण के सिद्धांत का गणितीय रूप है।

संवेग संरक्षण के नियम से न्यूटन के तृतीय नियम की उत्पत्ति

माना दो पिंड A और B परस्पर एक-दूसरे से टकराते हैं। तो टकराते समय वे एक-दूसरे पर बल आरोपित करते है माना पिंड A पर लगने वाला बल $\overrightarrow{F_1}$ तथा पिंड B पर लगने वाला बल $\overrightarrow{F_2}$ है। इन बलों के कारण पिंड A व पिंड B के संवेग परिवर्तन क्रमशः $\overrightarrow{\Delta P_1}$ व $\overrightarrow{\Delta P_2}$ हैं। यदि दोनों पिंड Δt समय अंतराल तक एक-दूसरे के संपर्क में आते हैं। तो

सूत्र आवेग = संवेग परिवर्तन

$\overrightarrow{F_1} \times \Delta t = \overrightarrow{\Delta P_1}$ तथा $\overrightarrow{F_2} \times \Delta t = \overrightarrow{\Delta P_2}$

यदि टकराते समय पिंड A व B एक ही संयुक्त के दो भाग माने जाएं, तो इस संयुक्त पिंड पर कोई बाह्य बल आरोपित नहीं होगा। अतः न्यूटन के द्वितीय नियम से, संयुक्त पिंड का संवेग परिवर्तन शून्य होना चाहिए। अर्थात्

$\overrightarrow{\Delta P_1} + \overrightarrow{\Delta P_2} = 0$

$\overrightarrow{\Delta P_1}$ व $\overrightarrow{\Delta P_2}$ के मान रखने पर

$\overrightarrow{F_1} \times \Delta t + \overrightarrow{F_2} \times \Delta t = 0$

$(\overrightarrow{F_1} + \overrightarrow{F_2})\, \Delta t = 0$

अर्थात् स्पष्ट होता है कि पहले पिंड पर लगाया गया बल दूसरे पिंड पर लगाए गए बल के बराबर है एवं विपरीत दिशा में है। यही न्यूटन का तृतीय नियम है। इस प्रकार संवेग संरक्षण के नियम से न्यूटन के तृतीय नियम की उत्पत्ति की जा सकती है।