Under CSR Support by
ipca | Foundation

ARJUN BATCH

कक्षा-09 | विज्ञान

बल तथा गति के नियम



CHAPTER-08 | PART-05

LIVE | 09 SEP | 3 PM



missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER



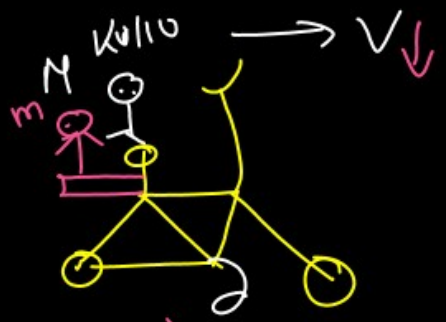
आज क्या पढेंगे ?

1. न्युटन की गति का द्वितीय नियम
2. अभ्यास प्रश्न

Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

संवेग



- गति करते हुए किसी पिण्ड में उसके द्रव्यमान तथा वेग का गुणनफल ही संवेग कहलाता है।

संवेग = द्रव्यमान × वेग

$P = m \times v$

m = द्रव्यमान
V = वेग

- संवेग एक सदिश राशि है।
- इसका SI मात्रक kg m/s होता हैं।

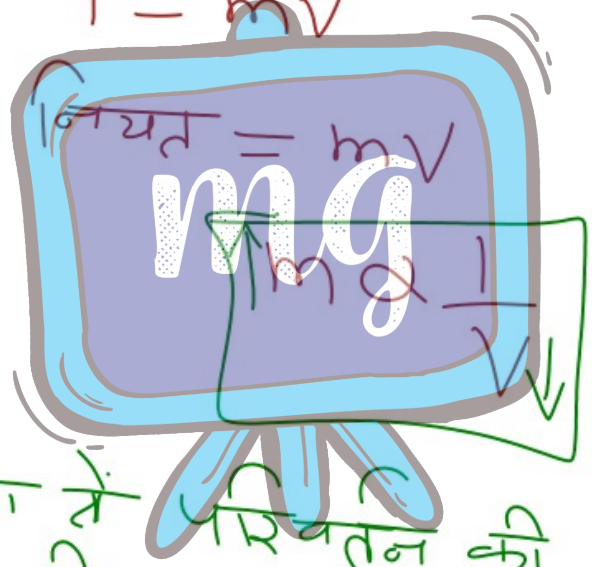
Under CSR Support by
ipca | Foundation

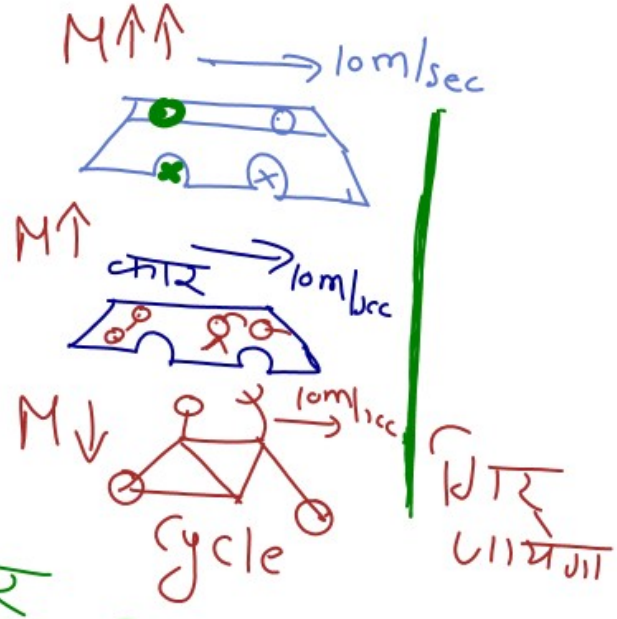
missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

नोट यदि संवेग नियत है तो

$P = mv$

नियत $= mv$



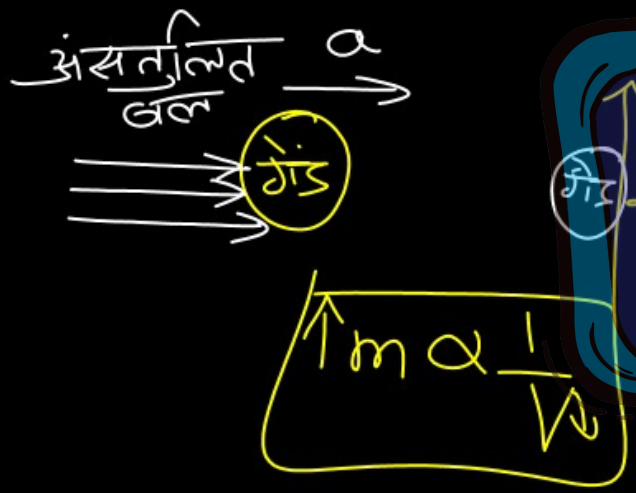


नोट संवेग में परिवर्तन की दर को ही न्यूटन की गति का द्वितीय नियम कहते हैं।

Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

गति का द्वितीय नियम



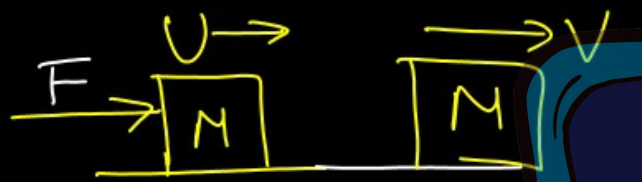
- गति का द्वितीय नियम यह बताता है कि किसी वस्तु में उत्पन्न त्वरण इस पर लगाये गए बल पर निर्भर करता है तथा लगाये गए बल को मापने की विधि को बताता है।
- गति का द्वितीय नियम किसी वस्तु पर लगाये गए बल को ज्ञात करने का सूत्र प्रदान करता है।
- किसी वस्तु द्वारा उत्पन्न प्रभाव उसके द्रव्यमान और वेग पर निर्भर करता है। जैसे हम हथौड़ी से किसी कील पर चोट मारते है तो चोट का प्रभाव कितना प्रबल होगा यह हथौड़ी के द्रव्यमान व उसके वेग पर ही निर्भर करता है।

Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

u = प्रारंभिक वेग
v = अंतिम वेग

गति के द्वितीय नियम की गणितीय गणना



☛ माना कि m द्रव्यमान की कोई वस्तु u प्रारंभिक वेग से सीधी रेखा में चल रही है। t समय तक एक निश्चित बल F लगाने पर उस वस्तु का वेग v हो जाता है। तब इसका प्रारंभिक और अंतिम संवेग क्रमशः $p_1 = mu$ और $p_2 = mv$ होंगे।

संवेग की परिभाषा
$P = mv$

$P_1 = mu$ — (1)

$P_2 = mv$ — (2)

संवेग में परिवर्तन $\propto p_2 - P_1$

$\propto mv - mu$

संवेग में परिवर्तन की दर $\propto \frac{m \times (v - u)}{t}$

Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER



Under CSR Support by ipca | Foundation

missiongyan LET'S LEARN TOGETHER

गति के द्वितीय नियम की गणितीय गणना

या लगाया गया बल, $F \propto \frac{m \times (v - u)}{t}$

$F = \frac{km \times (v - u)}{t}$

$F = kma$

संवेग में परिवर्तन की दर बल होती है।

त्वरण = $\frac{\text{वेग में परिवर्तन}}{\text{समय}}$

$a = \frac{v - u}{t}$

k = नियतांक है।

यदि $k = 1$

$F = ma$

$F = ma$

$a = \frac{F}{m}$

यदि F नियत है।

$a \propto \frac{1}{m}$

Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

गति के द्वितीय नियम की गणितीय गणना

यहाँ [a = (v - u)/t] वेग में परिवर्तन की दर अर्थात् त्वरण है। k एक आनुपातिकता स्थिरांक है। द्रव्यमान और त्वरण के SI मात्रक क्रमश: kg और ms^{-2} हैं। हम बल का मात्रक इस प्रकार लेते हैं कि स्थिरांक k का मान एक हो जाता है। इस इकाई बल को उस मात्रा के रूप में परिभाषित करते हैं, 1kg द्रव्यमान वाली किसी वस्तु में

1 ms^{-2} का त्वरण उत्पन्न करती है, अर्थात् । इकाई बल = k (1g) x (1ms^{-2}) । इस प्रकार k का मान एक हो जाता है।

Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

$$F = \frac{m(v-u)}{t}$$

गति के द्वितीय नियम का दैनिक जीवन में प्रयोग

(i) एक क्रिकेट खिलाडी बॉल लपकते समय अपना हाथ खींच लेता है:

क्रिकेट मैच के दौरान मैदान में क्षेत्ररक्षक को तेज गति से आ रही गेंद को लपकते समय हाथ को पीछे की ओर खींच लेता है। तेज घुमती बॉल में उसके वेग के कारण संवेग की मात्रा अधिक होती है। इसलिए, बॉल में काफी बल होता है। समय को बढ़ाने के लिए क्षेत्ररक्षक हाथ पीछे खींचता है, इस प्रकार से क्षेत्ररक्षक गेंद के वेग को शून्य करने में अधिक समय लगाता है और गेंद में संवेग परिवर्तन की दर कम हो जाती है। इस कारण तेज गति से आ रही गेंद का प्रभाव हाथ पर कम पड़ता है। हाथ चोटिल होने से बच जाता है।

Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

गति के द्वितीय नियम का दैनिक जीवन में प्रयोग

(ii) ऊँची छलांग के लिए कुशन विस्तार अथवा भुरभुरी मिट्टी/बालू का उपयोग किया है:

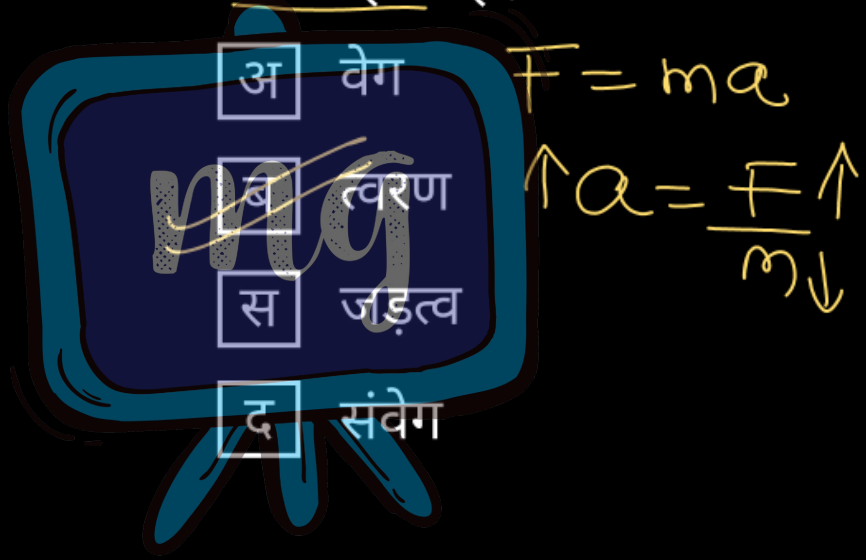
ऊँची कूद वाले मैदान में, खिलाडियों को कुशन या बालू पर कूदना होता है। ऐसा खिलाडियों के छलाँग लगाने के बाद गिरने के समय को बढ़ाने के लिए किया जाता है। इस स्थिति में संवेग में परिवर्तन की दर तथा बल कम होती है।

t

Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

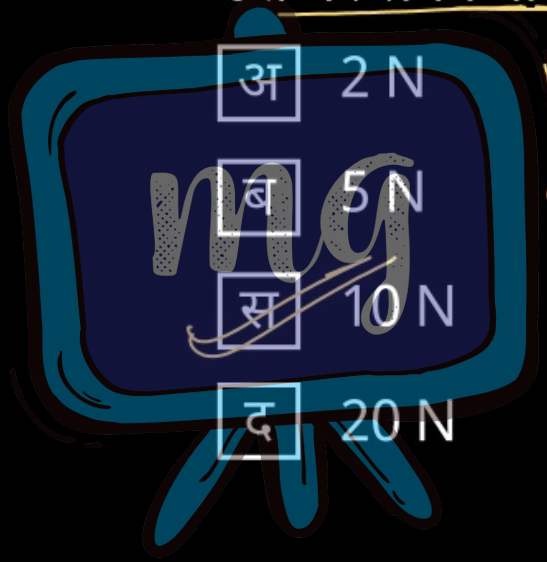
1. न्यूटन के गति के द्वितीय नियम के अनुसार बल किसके बराबर होता है?



Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

2. किसी वस्तु का द्रव्यमान 5 kg और त्वरण 2 m/s^2 है। उस पर लगने वाला बल कितना होगा?



अ 2 N

ब 5 N

स 10 N

द 20 N

$m = 5kg$

$a = 2 m/sec^2$

$F = ?$

$F = ma$

5×2

$F = 10N$

Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

3. यदि किसी वस्तु पर लगाया गया बल दोगुना कर दिया जाए और द्रव्यमान समान रहे, तो त्वरण–

अ आधा हो जाएगा

ब दोगुना हो जाएगा

स चार गुना हो जाएगा

द समान रहेगा

$a = F$

(m) – समान
⇓
नियत

Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan®
LET'S LEARN TOGETHER

4. न्यूटन के द्वितीय नियम का गणितीय सूत्र है–

अ F = m/a

ब F = ma

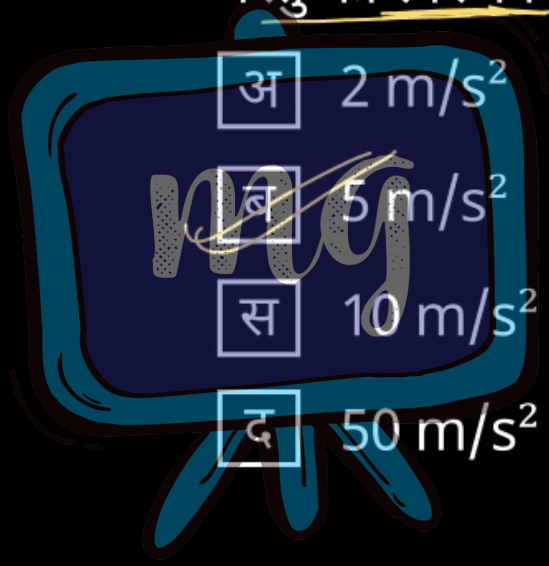
स F = m + a

द F = a/m

Under CSR Support by
ipca | Foundation

missiongyan
LET'S LEARN TOGETHER

5. 10 kg की वस्तु पर 50 N का बल लगाया जाता है। वस्तु का त्वरण कितना होगा?



अ $2\ m/s^2$

ब $5\ m/s^2$

स $10\ m/s^2$

द $50\ m/s^2$

$m = 10\ kg$

$F = 50\ N$

$a = \frac{F}{m} = \frac{50}{10}$

$a = 5\ m/s^2$