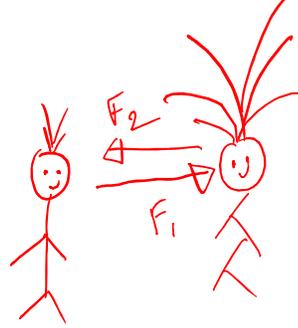
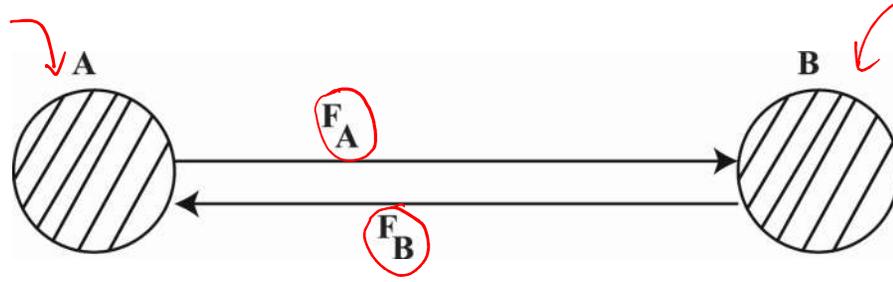


নিউটনের ৩য় সূত্র

- **Definition:** যখন একটি বস্তু অন্য একটি বস্তুর ওপর বল প্রয়োগ করে তখন সেই বস্তুটিও প্রথম বস্তুটির ওপর বিপরীত দিকে **সমান** বল প্রয়োগ করে।



নিউটনের ৩য় সূত্র



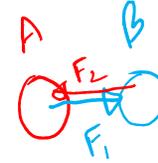
Here, $F_A = F_B$

এখানে, A এবং B হলো দুইটি আলাদা বস্তু। A বস্তু F_A বল দেয় B বস্তুর উপর & B বস্তুও F_B বল দেয় A বস্তুর উপর প্রতিক্রিয়া হিসেবে।

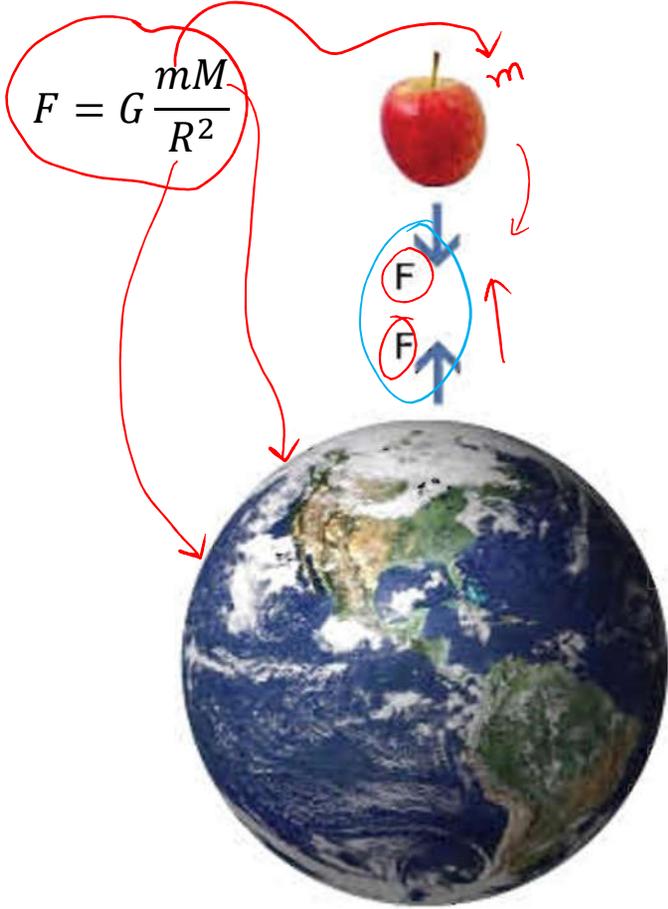
সুতরাং, ২টি বিপরীত বল ২টি ভিন্ন বস্তুর উপর ক্রিয়া করে; মাত্র ১টি বস্তুর উপর ক্রিয়া করে না।

নিউটনের সূত্র

- Newton's 1st Law বুঝায় → কোনো বল না থাকলে কি হবে! → ~~F~~
- Newton's 2nd Law বুঝায় → বল প্রয়োগ করা হলে কি হবে! → $F = ma$
- Newton's 3rd Law বুঝায় → ক্রিয়া প্রতিক্রিয়া হয় কেনো!



নিউটনের ৩য় সূত্র



** আপেলও পৃথিবীকে টান দিবে? 😊😊
তাহলে আপেলের দিকে পৃথিবী যাবে না কেনো?

★ Hints: আপেল ও পৃথিবীর ভর চিন্তা করো!
কই পৃথিবী আর কই আপেল!!

Apple → $F = \frac{GMm}{R^2}$, $F_a = mg \rightarrow a_m \Rightarrow a_m = \frac{GM}{R^2} \Rightarrow a_m$

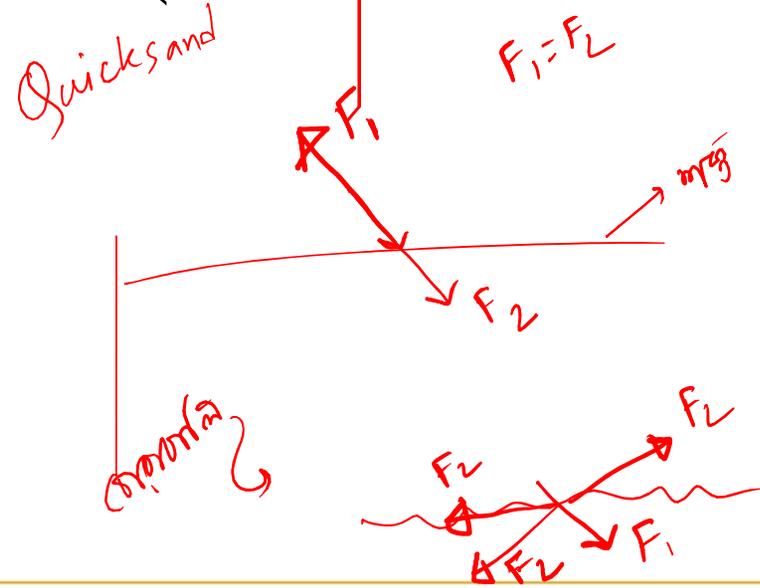
Earth → $F = \frac{GMm}{R^2}$, $F_M = Mg \rightarrow a_M \Rightarrow a_M = \frac{Gm}{R^2} \Rightarrow a_{M \ll a_m}$

$\frac{GMm}{R^2} = m a_m \Rightarrow a_m = \frac{GM}{R^2} \rightarrow 6 \times 10^{24} \text{ kg}$ apple

নিউটনের ৩য় সূত্র ✓✓

** হাঁটার সময় যখন কেউ মাটিতে বল প্রয়োগ করে, তখন মাটিও সমান ও বিপরীত মানের বল বস্তুর উপর প্রয়োগ করে।

** ধরো, তুমি 'চোরাবালিতে' আটকে গেছো এবং ডুবে যাচ্ছে! এই অবস্থায় নিউটনের ৩য় সূত্র কাজ করবে?



** Application of Newton's Law:

Q. ঘর্ষণহীন তলে তুমি চাইলে, একটি পাথরকে 50N বল দিয়ে ধাক্কা দিয়ে এক মাথা থেকে অন্য মাথায় নিয়ে যাবা!

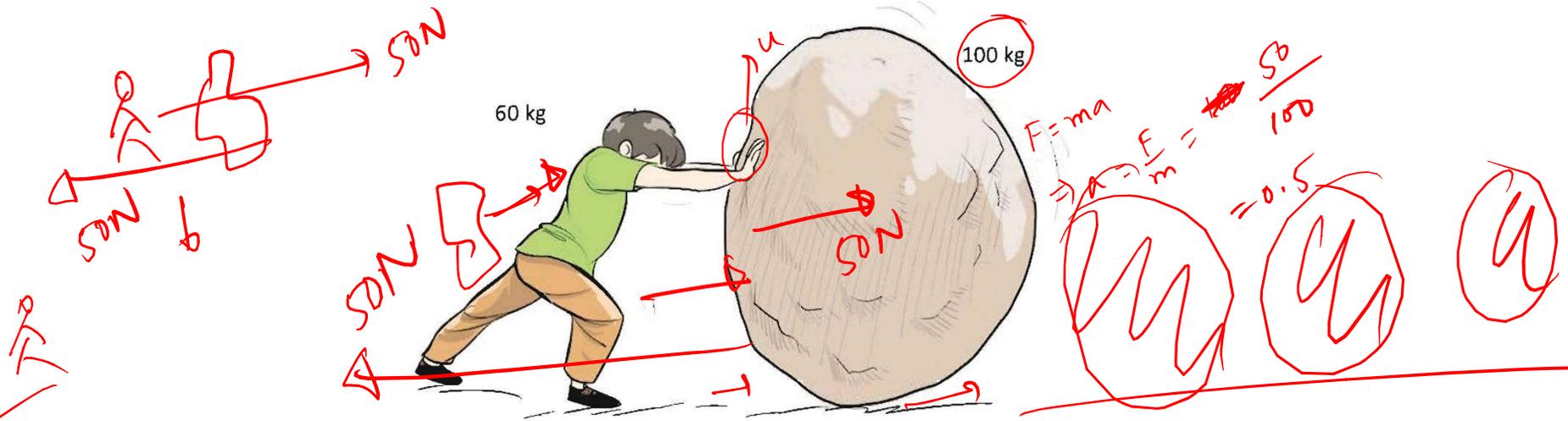
(a) 10s পরে পাথরটার বেগ কত হবে? →

$$v = u + at$$

$$= 0 + 0.5 \times 10$$

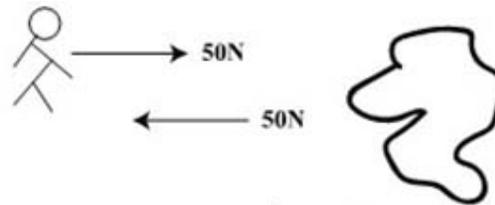
$$= 5 \text{ m/s}$$

(b) যদি তুমি 2s পাথরটাকে ধাক্কা দিতে পারত, তখন কি হতো?



Solution:

(a) Not possible :



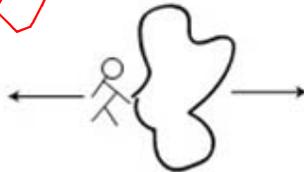
[3rd Law]

So,

For person $\Rightarrow a = \frac{F}{m} = \frac{50}{60} = 0.833ms^{-2}$ &

For stone $\Rightarrow a = \frac{F}{m} = \frac{50}{100} = 0.5ms^{-2}$

So, Not possible to push the stone for 10s as \Rightarrow



Solution

b) After 2 sec,


$$\begin{aligned} \rightarrow v &= u + at \\ \Rightarrow v &= (0.5 \times 2) \text{ m/s} \\ &= 1 \text{ m/s} \end{aligned}$$

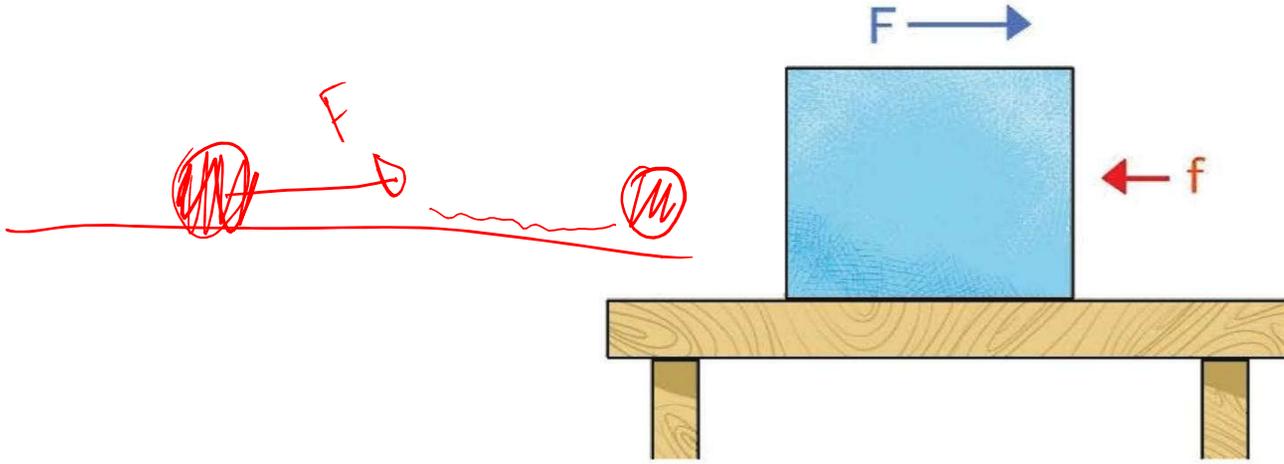
← Constant velocity 1m/s

After 2 sec,


$$\begin{aligned} \rightarrow v &= u + at \\ \Rightarrow v &= (0.833 \times 2) \text{ m/s} = 1.67 \text{ m/s} \end{aligned}$$

← Constant velocity 1.67m/s (Ans.)

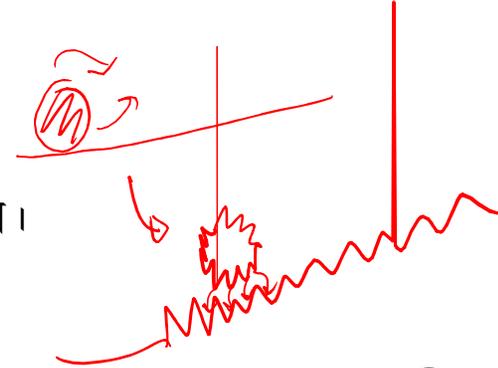
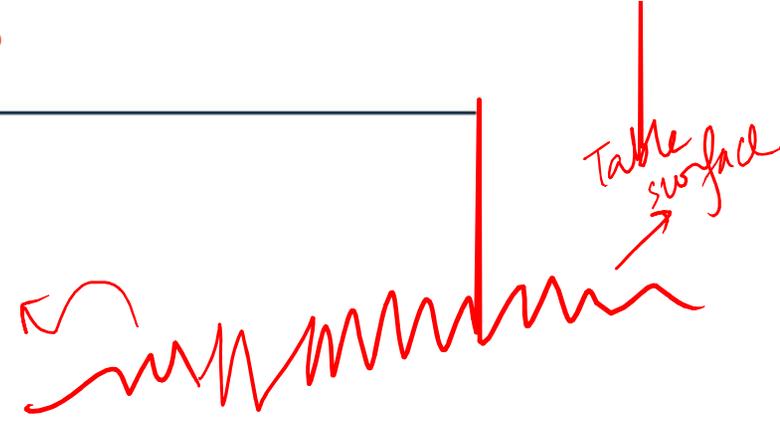
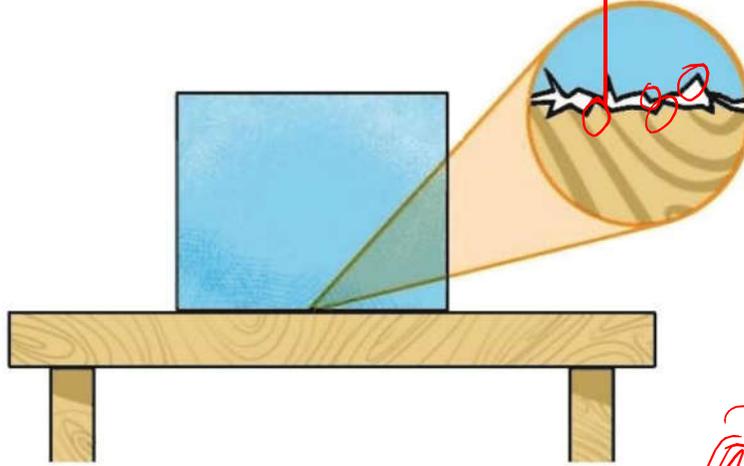
ঘর্ষণ বল



→ বাধাদানকারী বল, যেটা কাজ করে গতিশীল বস্তুর গতির দিকের বিপরীত দিকে!

ঘর্ষণ কীভাবে তৈরি হয়?

Solⁿ:

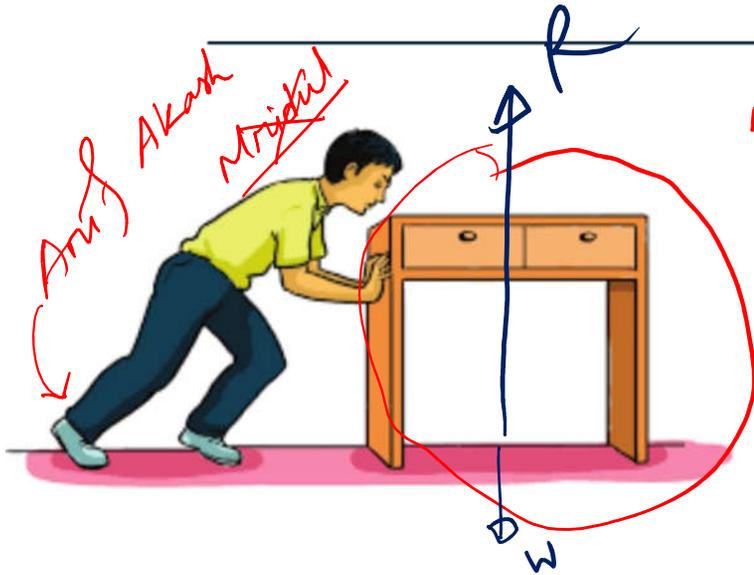


→ তলগুলো সাধারণত অমসৃণ হয়ে থাকে এবং এগুলো খাঁজযুক্ত হয়।

→ So..... 😊 😊

* একটা বল মেঝেতে গড়ায় দাও! দেখো যে, কিছুক্ষণ পর বলটা থেমে যাবে! কেনো বুঝছো? 😊

স্থিতি ঘর্ষণ বল → পরিবেশশীল



$$f_{s(max)} = \mu_s R; R = mg \text{ [সোজা তলের জন্য]}$$

Here,

f_s = স্থিতি ঘর্ষণ বল

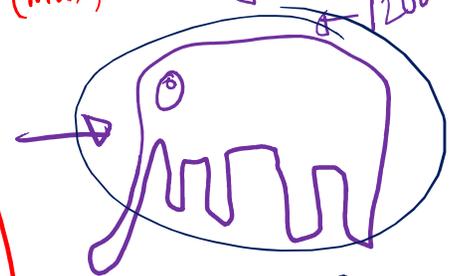
μ_s = স্থিতি ঘর্ষণ গুণাংক

R = প্রতিক্রিয়া বল

constant

$$f_{s(max)} = \mu_s R$$

35N
1200N

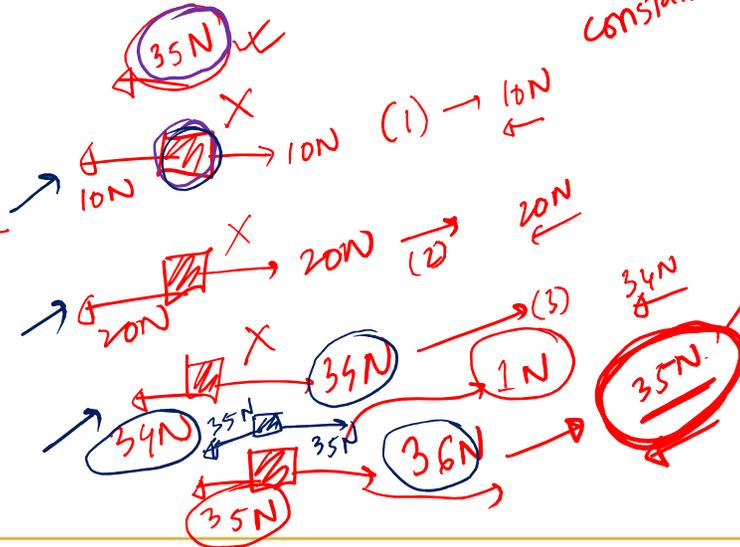
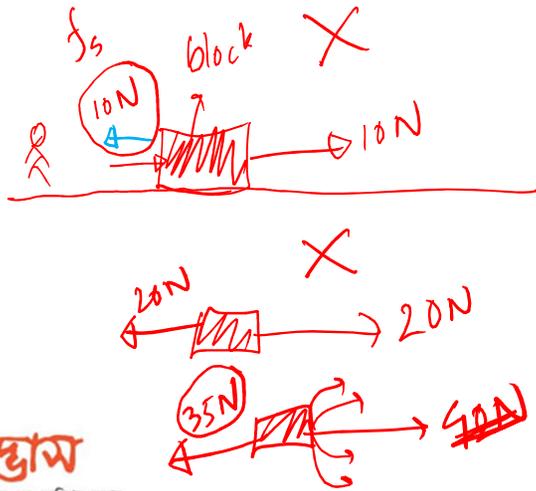


$$f_s \propto W \rightarrow R$$

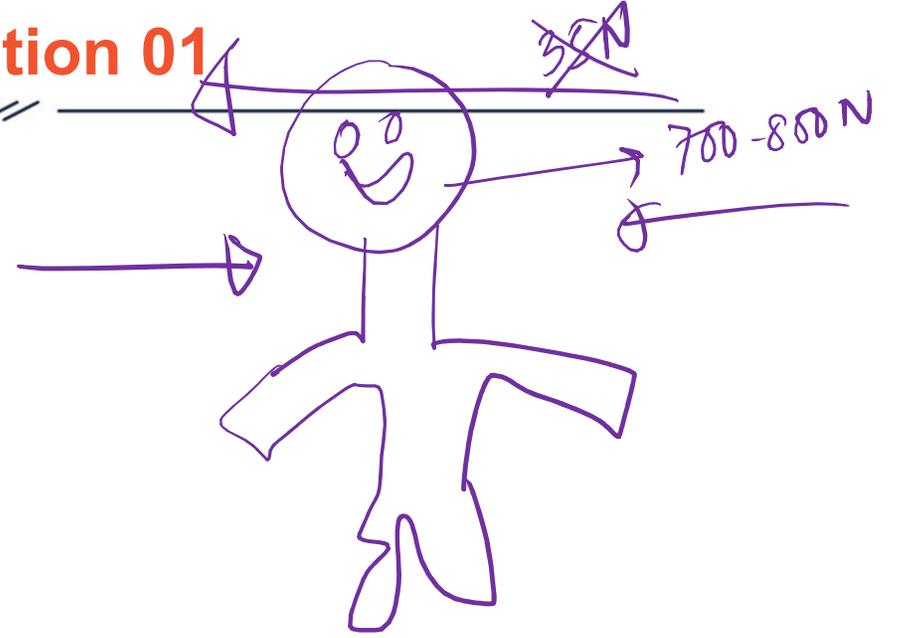
$$\Rightarrow f_s \propto mg$$

$$\Rightarrow f_s \propto R$$

$$\Rightarrow f_s = \mu_s R$$



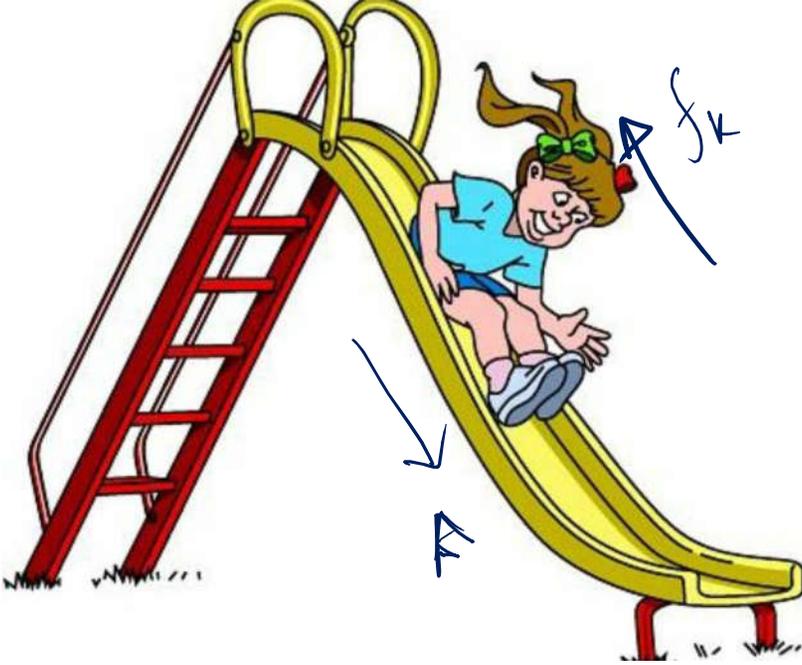
Poll Question 01



স্থিতি ঘর্ষণ বলের মান-

- (a) সবসময় একই থাকে।
- (b) পরিবর্তনশীল।
- (c) চলার পূর্ব পর্যন্ত আনুভূমিক বলের সমান
- ~~(d) b ও c উভয়ই~~

গতি ঘর্ষণ/ পিছলানো ঘর্ষণ/ বিসর্প ঘর্ষণ



$$f_k = \mu_k R; R = mg \text{ [সোজা তলের জন্য]}$$

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

Here,

f_k = গতি ঘর্ষণ বল

μ_k = গতি ঘর্ষণ গুণাংক

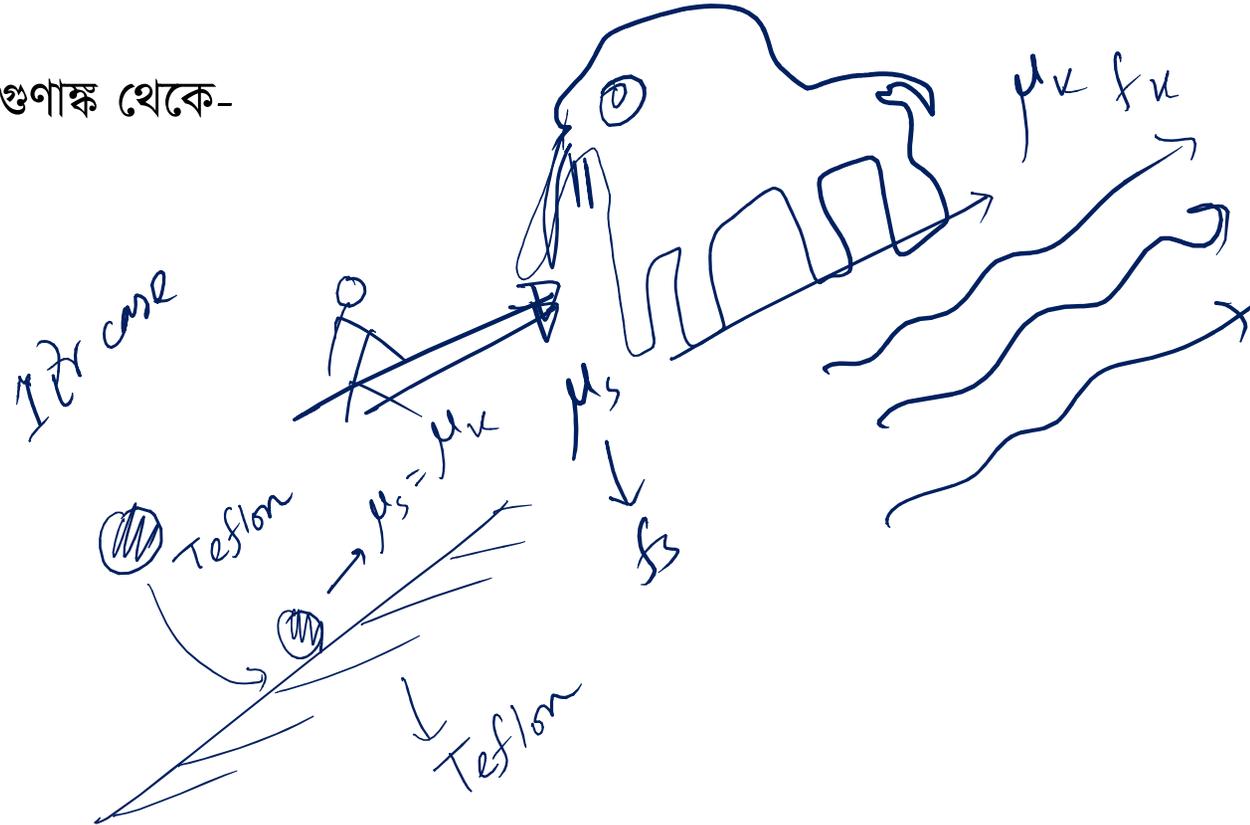
R = প্রতিক্রিয়া বল

constant

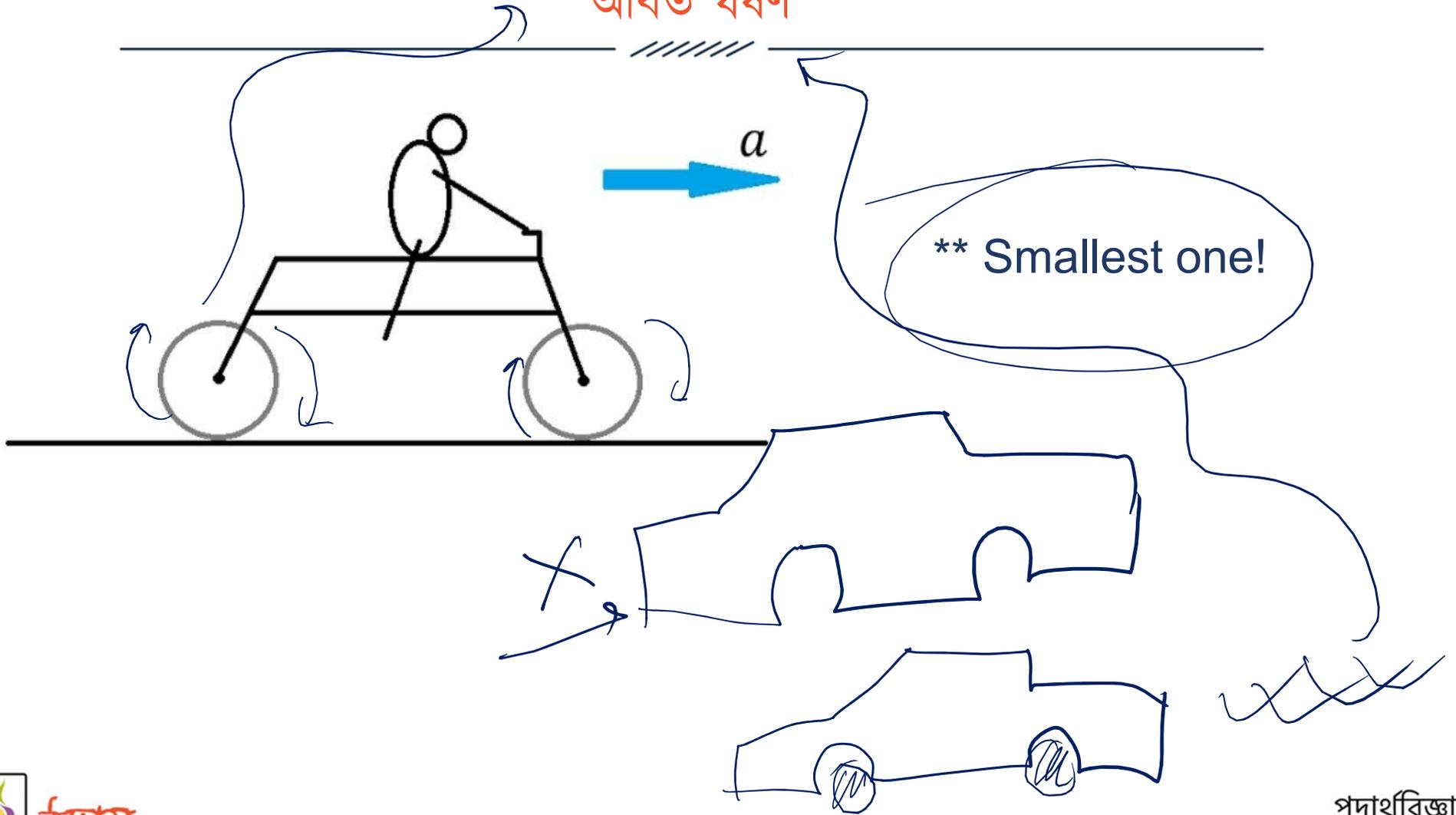
Poll Question 02

স্থিতি গুণাঙ্ক, চল গুণাঙ্ক থেকে-

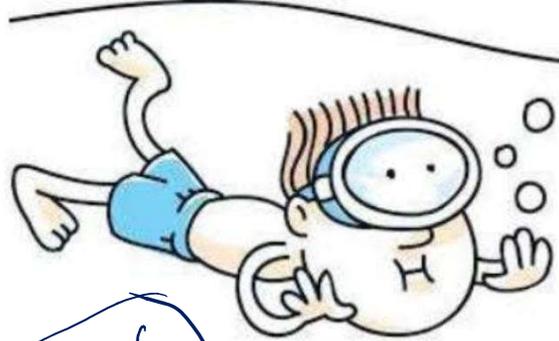
- (a) বড়
- (b) ছোট
- (c) বড় বা **সমান**
- (d) কোনটিই নয়



আবর্ত ঘর্ষণ



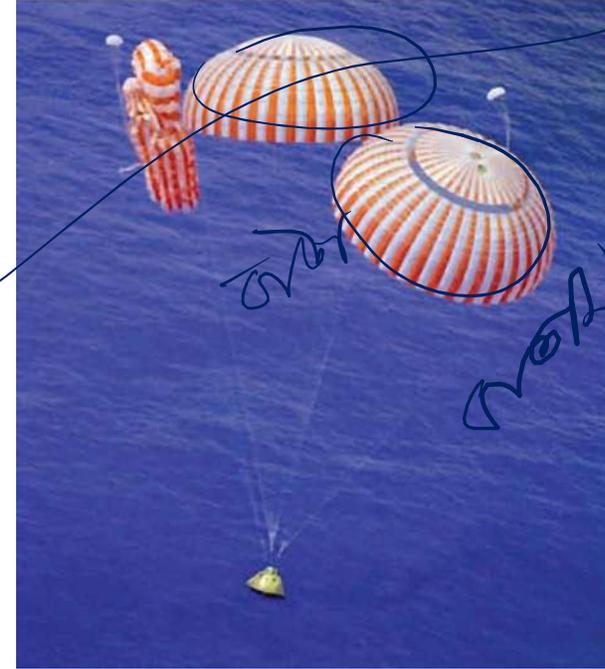
প্রবাহী ঘর্ষণ



চর্চ

Area $\times f_s$

** ক্ষেত্রফল এবং প্রবাহী ঘর্ষণ পরস্পর সমানুপাতিক।



উভয়

বস্তু

গত

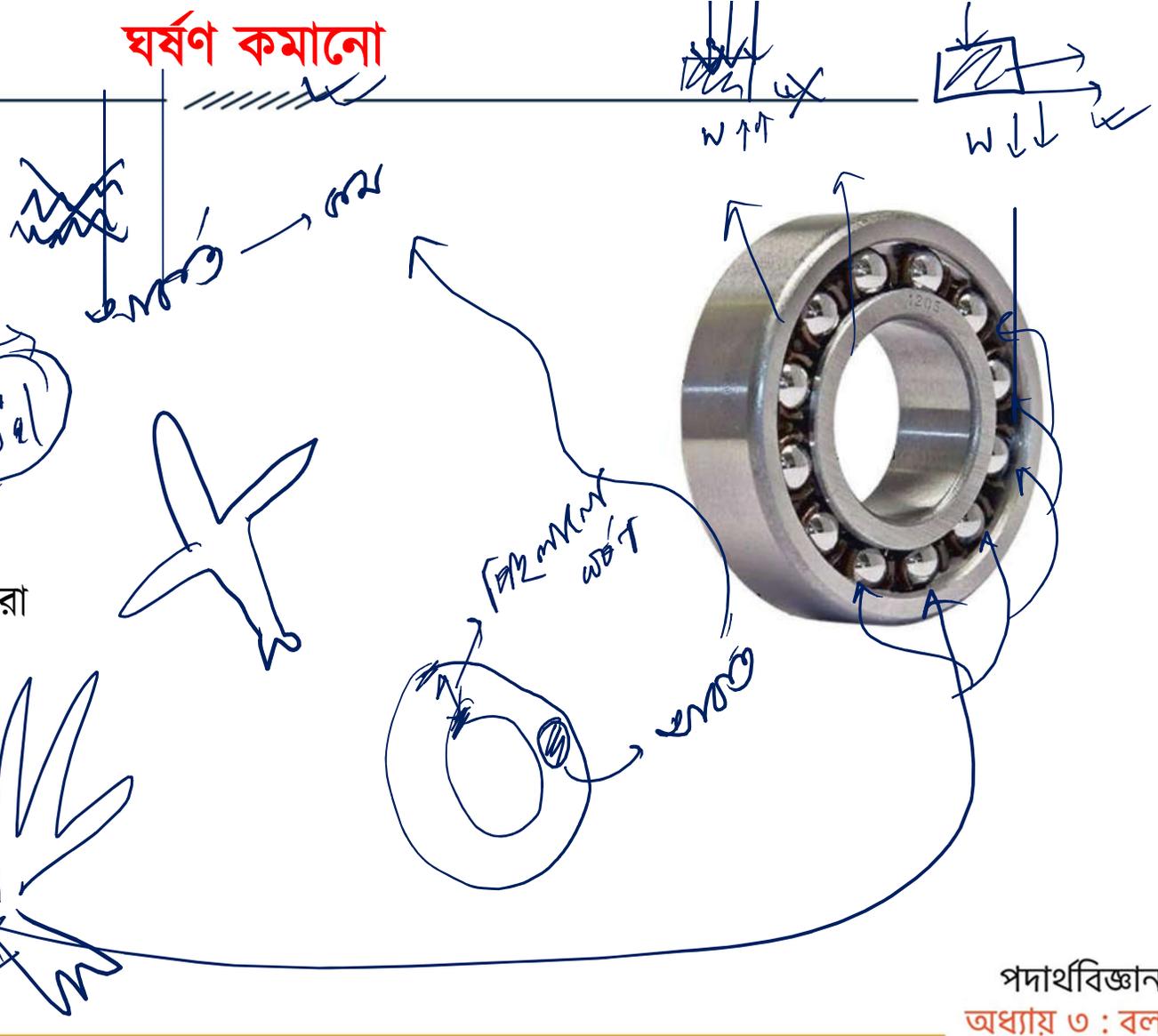
গতির উপর ঘর্ষণের প্রভাব

- টায়ারের পৃষ্ঠ: ✓
- রাস্তার মসৃণতা:
- গতি নিয়ন্ত্রণ ও ব্রেকিং বল:



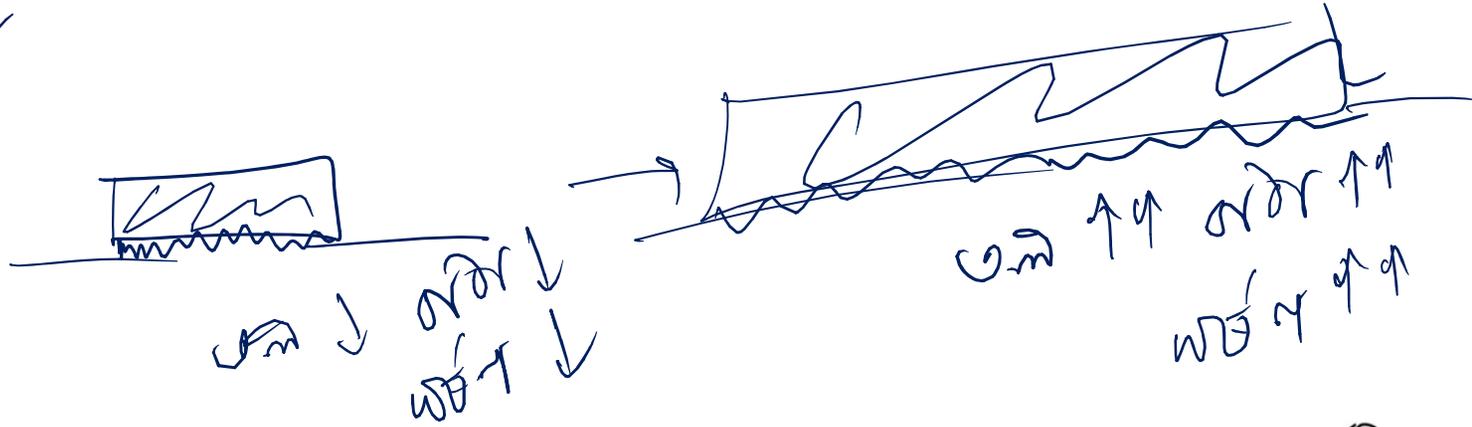
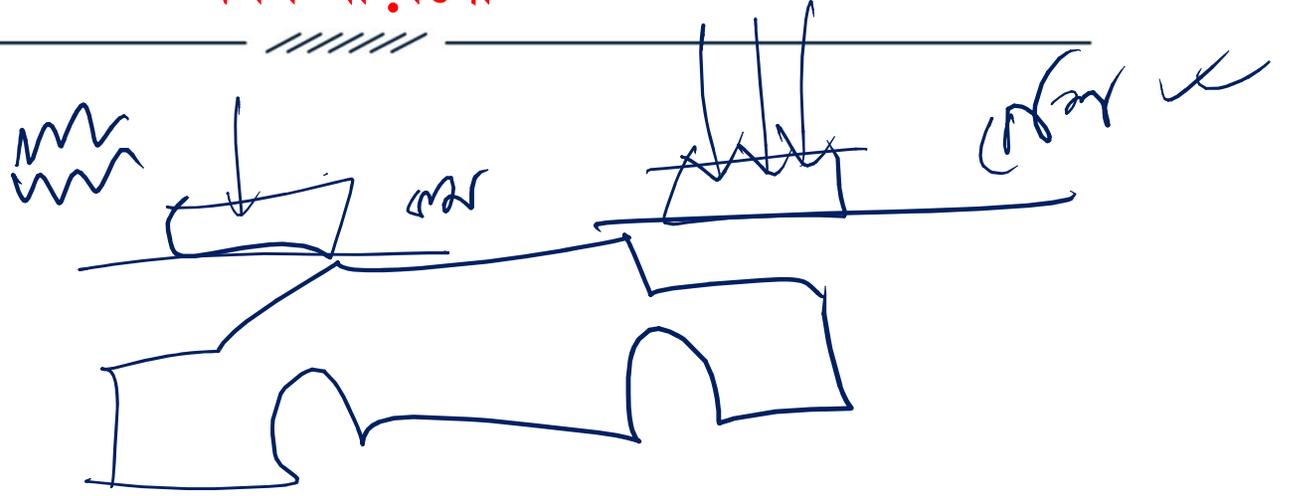
ঘর্ষণ কমানো

- 1. তলের মসৃণতা ~~কম~~ \checkmark
- 2. চাকার ব্যবহার \checkmark
- 3. লুব্রিকেণ্টের ব্যবহার \checkmark
- 4. লম্বভাবে প্রযুক্ত বল কমানো \checkmark
- 5. গাড়ি ও প্লেনের যথাযথ নকশা করা \checkmark
- 6. বল বিয়ারিং ব্যবহার করা \checkmark



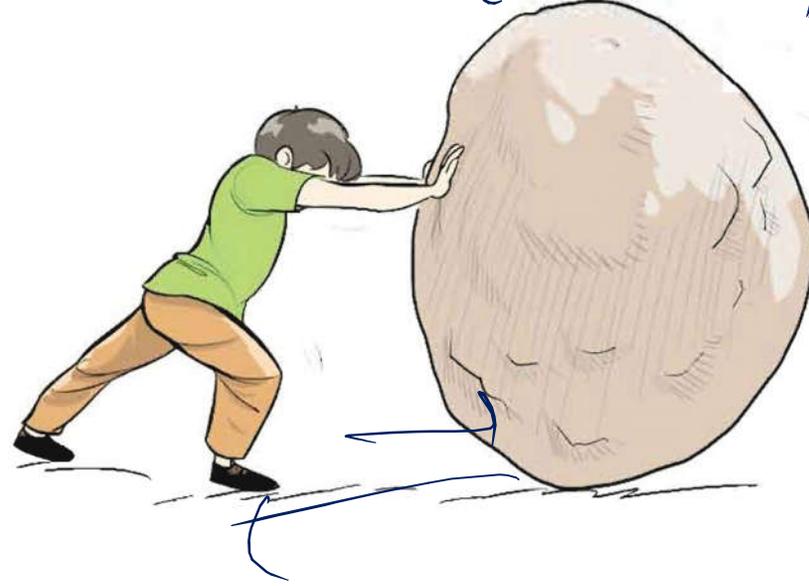
ঘর্ষণ বাড়ানো

- 1. তল অমসৃণ করা ✓
- 2. তলগুলো জোরে চাপ দেওয়া
- 3. চাকা বাদ দেওয়া
- 4. বল বিয়ারিং বাদ দেওয়া
- 5. ঘর্ষণ তল বাড়ানো ✓



ঘর্ষণ একটি প্রয়োজনীয় উপদ্রব

সুস্থ



তেল, Diesel, গিয়ারপতি,
থ্রস্ট হাডে

friction

Poll Question 03

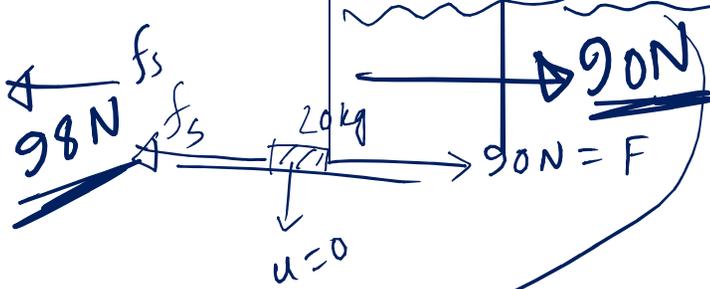
20kg ভরের একটি ব্লক টেবিলে রাখা আছে। 90N বল আনুভূমিকভাবে প্রয়োগ করে টেনে নিয়ে যাওয়া হচ্ছে। ত্বরণ কত? [স্থিতি ঘর্ষণ সহগ = 0.5 ও চল ঘর্ষণ গুণাঙ্ক = 0.4]

(a) 2

(b) 1

~~(c) 0~~

(d) কোনটিই নয়



$$\begin{aligned} f_s &= \mu \times R \\ &= 0.5 \times m \times g \\ &= 0.5 \times 20 \times 9.8 \\ &= 196/2 \\ &= 98 \text{ N} \end{aligned}$$

না বুঝে মুখস্থ করার অভ্যাস
প্রতিভাকে ধ্বংস করে।



উদ্ভাস

একাত্তরিক এন্ড এডমিশন কেন্দ্র

www.udvash.com