কাজ, ক্ষমতা ও শক্তি: SSC ফিজিক্স মাস্টারক্লাস

অধ্যায় ৪ - ব্লুপ্রিন্ট নোটস

শ্রেণী ৯-১০ | পরীক্ষা-মুখী ভিজ্যুয়াল গাইড

NotebookLM

মৌলিক ধারণা

কাজ (প্রক্রিয়া)

বল প্রয়োগ করে কোনো বস্তুকে সরণ ঘটানোর প্রক্রিয়া।

শক্তি (অবস্থা / সামর্থ্য)

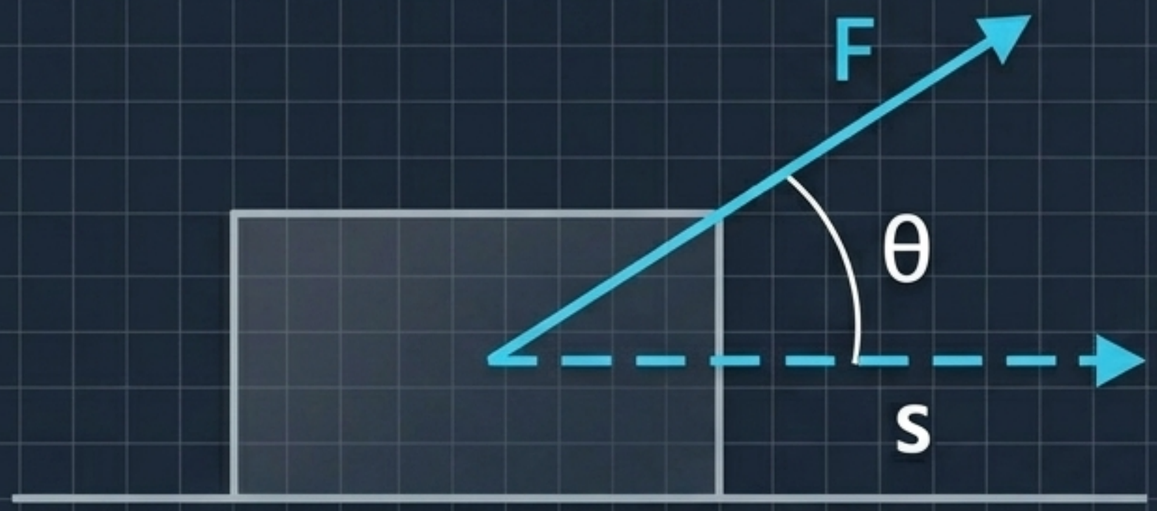
কাজ করার সক্ষমতা। এটি সৃষ্টি বা ধ্বংস হয় না, কেবল রূপ বদলায়।

ক্ষমতা (হার)

কাজ সম্পাদনের বা শক্তি স্থানান্তরের হার।

NotebookLM

কাজের সূত্র



$$W = F \times s \times \cos\theta$$

- W: সম্পাদিত কাজ (Joule)
- F: প্রযুক্ত বল (Newton)
- s: বস্তুর সরণ (Meter)
- θ: বল ও সরণের মধ্যবর্তী কোণ

NotebookLM

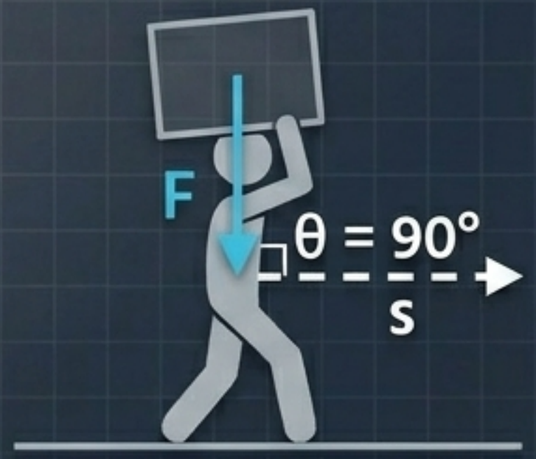
কাজের প্রকারভেদ

ধনাত্মক কাজ

$\theta = 0° \rightarrow \cos(0°) = 1$

$W = F \times s$

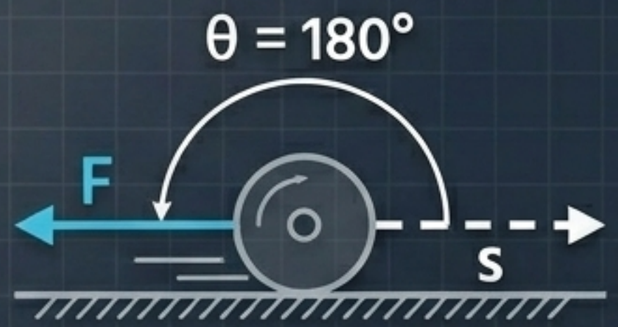
শূন্য কাজ



$\theta = 90° \rightarrow \cos(90°) = 0$

$W = 0$

ঋণাত্মক কাজ

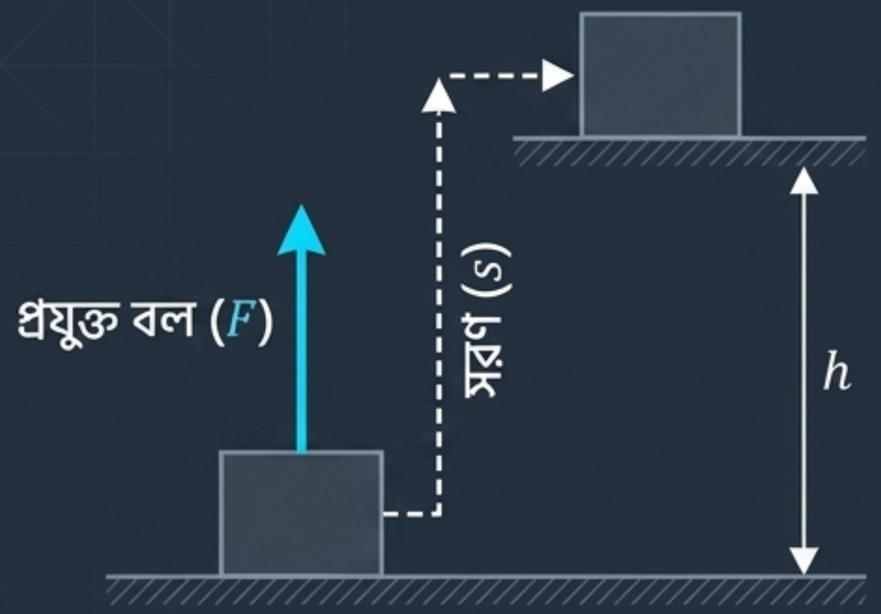


$\theta = 180° \rightarrow \cos(180°) = -1$

$W = -F \times s$

NotebookLM

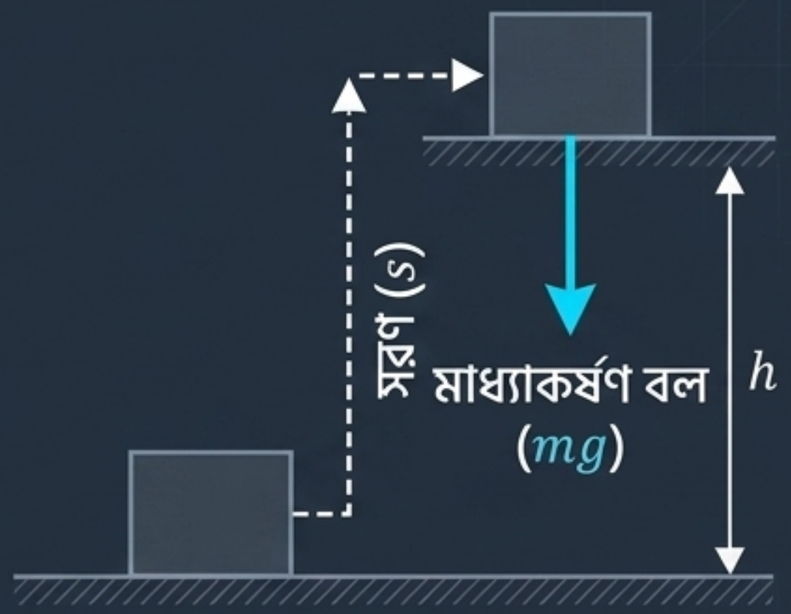
মাধ্যাকর্ষণের বিরুদ্ধে কাজ



বল প্রয়োগ করে উপরে তোলা

$$W = mgh$$

(বল ও সরণ একই দিকে)



বস্তুকে উপরে তোলার সময় মাধ্যাকর্ষণ বলের দ্বারা কাজ

$$W = -mgh$$

(মাধ্যাকর্ষণ বল নিচের দিকে, সরণ উপরের দিকে)

NotebookLM

যান্ত্রিক শক্তির রূপ

যান্ত্রিক শক্তি
$= E_k + E_p$

গতিশক্তি (E_k)

$$E_k = \frac{1}{2} m v^2$$

গতির কারণে প্রাপ্ত শক্তি

বিভবশক্তি (E_p)

অবস্থান বা আকার পরিবর্তনের কারণে সঞ্চিত শক্তি

মাধ্যাকর্ষণীয়

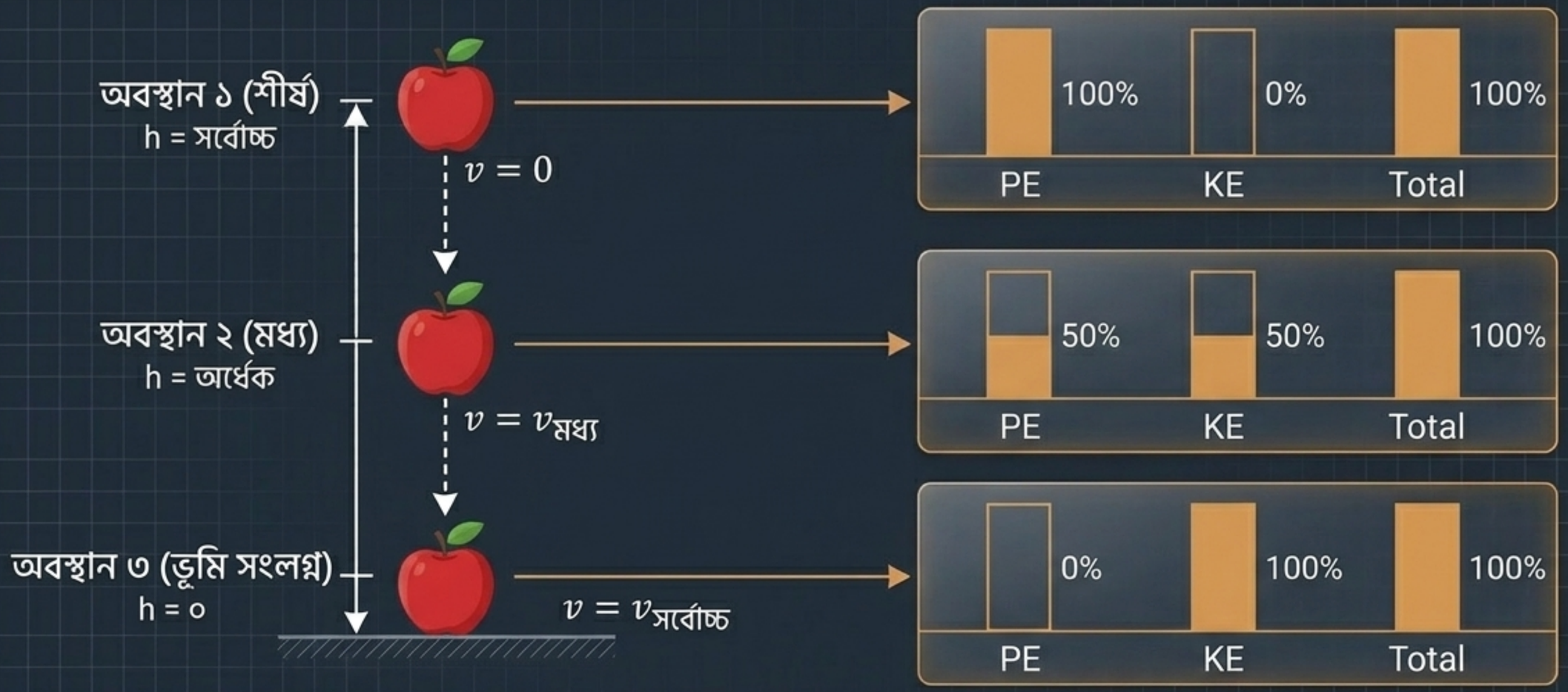
$$E_p = mgh$$

স্থিতিস্থাপক (স্প্রিং)

$$E_p = \frac{1}{2} k x^2$$

NotebookLM

শক্তির নিত্যতা সূত্র



অ-রক্ষণশীল বল অনুপস্থিত থাকলে: $\mathrm{KE}_i + \mathrm{PE}_i = \mathrm{KE}_f + \mathrm{PE}_f$

NotebookLM

কাজ-শক্তি উপপাদ্য

নিট কাজ (W_{net}) = গতিশক্তির পরিবর্তন (ΔKE)

$$W_{net} = E_{k(final)} - E_{k(initial)}$$

$$W_{net} = \frac{1}{2} m v^2 - \frac{1}{2} m u^2$$

কোনো বস্তুর ওপর প্রযুক্ত নিট বল দ্বারা কৃত কাজ বস্তুটির গতিশক্তির পরিবর্তনের সমান।

NotebookLM

ক্ষমতা - কাজের হার

$$P = \frac{W}{t}$$

$$P = F \times v$$

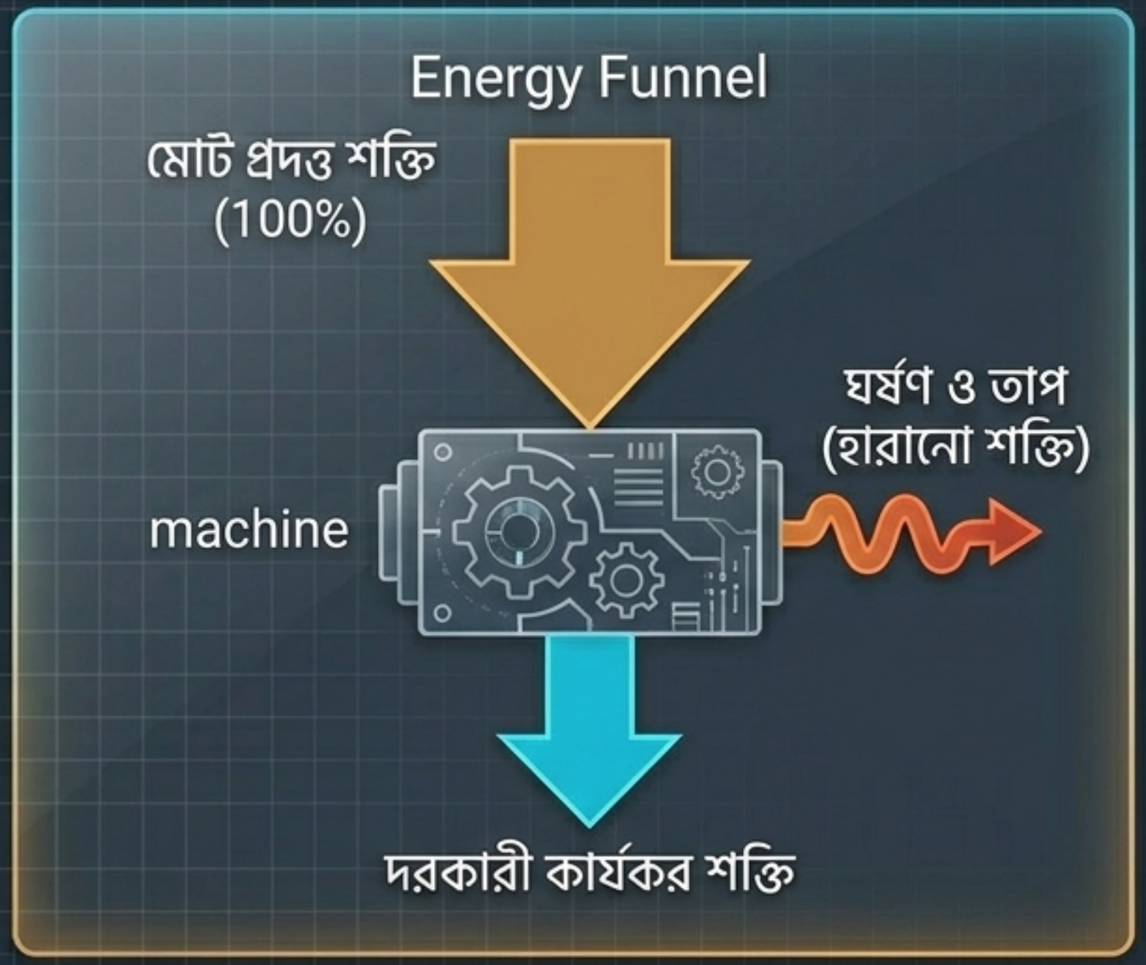
(যেখানে v = বেগ)

Units Matrix	
SI Unit:	ওয়াট (Watt - W) = J/s
Mechanical Unit:	১ অশ্বশক্তি (1 HP) = 746 W
Commercial Energy Unit:	১ কিলোওয়াট-ঘণ্টা (1 kWh) = 3.6×10^6 J

লক্ষ্য করো: kWh হলো শক্তির একক, ক্ষমতার নয়।

NotebookLM

কর্মদক্ষতা (η)

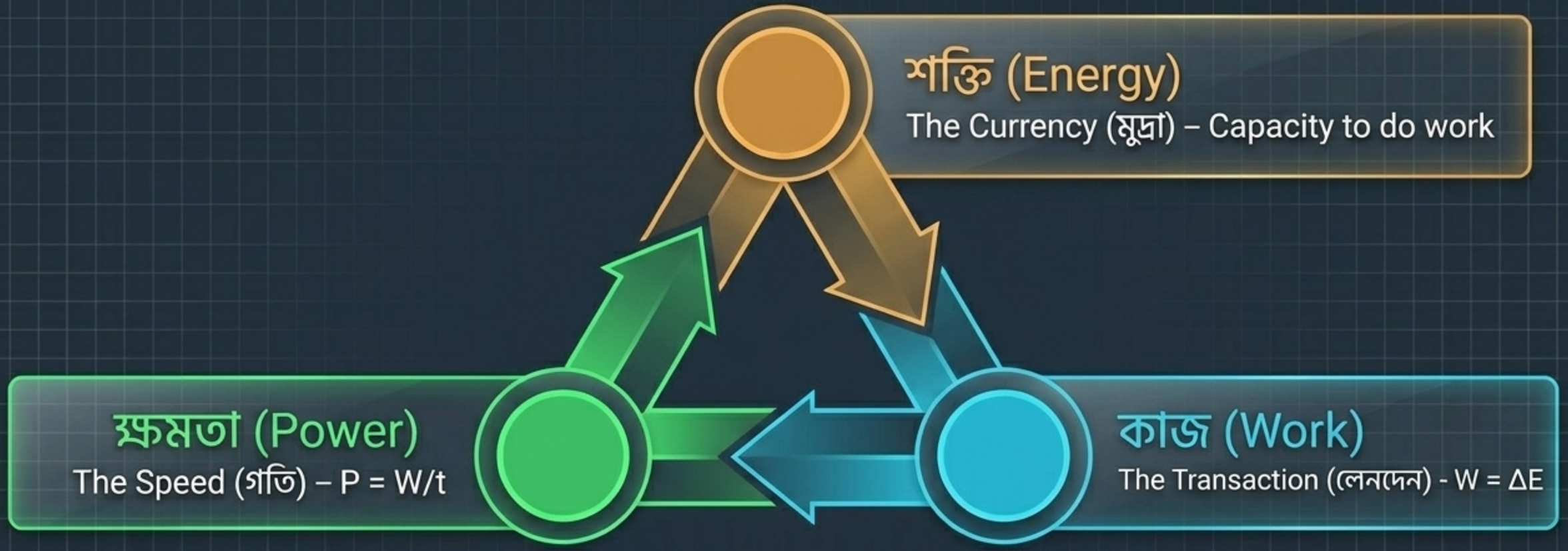


$$\eta = \frac{\text{উপযোগী আউটপুট শক্তি}}{\text{মোট ইনপুট শক্তি}} \times 100\%$$

কোনো যন্ত্রই ১০০% দক্ষ হয় না।

NotebookLM

শক্তির অটুট চক্র



কাজ হলো শক্তি স্থানান্তরের মাধ্যম, আর ক্ষমতা হলো সেই স্থানান্তরের হার।

NotebookLM

শক্তির উৎস

CQ এর জন্য গুরুত্বপূর্ণ

নবায়নযোগ্য

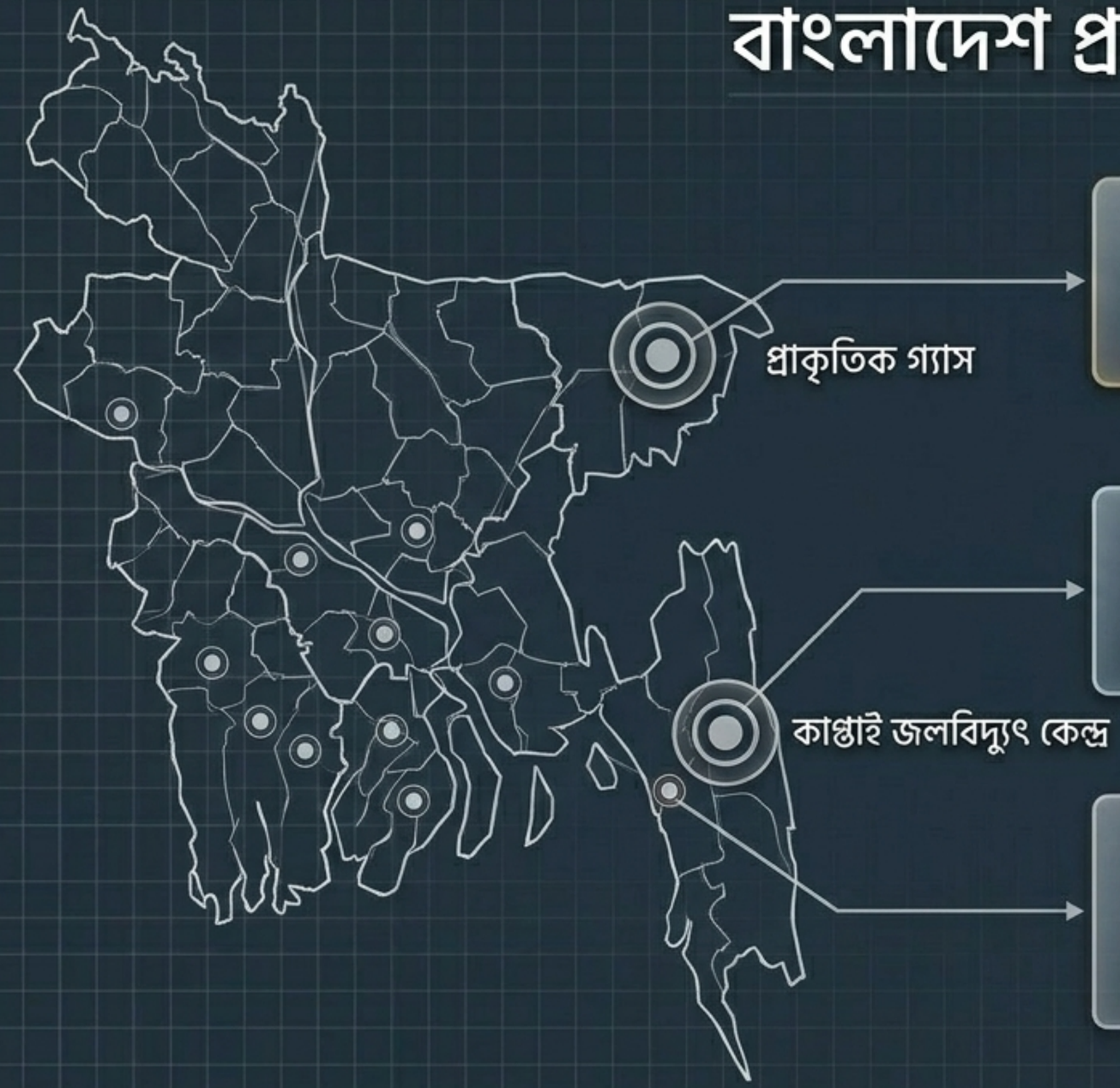
- সৌর
- বায়ু
- জলবিদ্যুৎ
- জৈববস্তু

অনবায়নযোগ্য

- কয়লা
- তেল
- গ্যাস
- নিউক্লিয়ার

NotebookLM

বাংলাদেশ প্রসঙ্গ



প্রাকৃতিক গ্যাস

প্রধান অনবায়নযোগ্য উৎস।

কাপ্তাই জলবিদ্যুৎ কেন্দ্র

প্রধান নবায়নযোগ্য জলবিদ্যুৎ উৎস।

সৌর সম্ভাবনা

অফ-গ্রিড এলাকার জন্য দ্রুত বর্ধনশীল নবায়নযোগ্য খাত।

NotebookLM

চূড়ান্ত পার্থক্য ম্যাট্রিক্স

	কাজ	শক্তি	ক্ষমতা
রাশির ধরন	স্কেলার	স্কেলার	স্কেলার
একক	Joule	Joule	Watt
মাত্রা	$[ML^2T^{-2}]$	$[ML^2T^{-2}]$	$[ML^2T^{-3}]$
মূল পার্থক্য	প্রক্রিয়া	মোট পরিমাণ	হার / সময় নির্ভর

NotebookLM

ফর্মুলা ড্যাশবোর্ড

কাজ

$$W = F\,s\cos\theta$$

$$W = m\,a\,s$$

$$W = m\,g\,h$$

শক্তি

$$E_k = \frac{1}{2} m\,v^2$$

$$E_p = m\,g\,h$$

ক্ষমতা ও দক্ষতা

$$P = \frac{W}{t} = F\,v$$

$$\eta = \left(\frac{E_{out}}{E_{in}}\right) \times 100\%$$

ধ্রুবক

$$g = 9.8\ \mathrm{m/s^2}$$

(পরীক্ষায় সহজ হিসাবের জন্য মাঝে মাঝে 10 ধরা যায়)

$$1\ \mathrm{kWh} = 3.6 \times 10^6\ \mathrm{J}$$

NotebookLM

A+ এর জন্য এসএসসি প্রো-টিপস

MCQ হ্যাকস

- মাত্রা, একক এবং সংজ্ঞা মুখস্থ রাখো।
- কাজের ক্ষেত্রে ‘দিক’ এবং θ এর মান সর্বদা চেক করো।

SQ (খ) কৌশল

- সংজ্ঞার সাথে অবশ্যই উদাহরণ এবং সূত্র লিখবে।

CQ (গ, ঘ) ব্লুপ্রিন্ট

- বাস্তব জীবনের ঘটনা বা গ্রাফ থাকলে ডায়াগ্রাম এঁকে সমাধান করবে।
- মনে রাখবে: শক্তি শুধু রূপান্তরিত হয়, মোট শক্তি সবসময় সংরক্ষিত থাকে।

বিজ্ঞানের এই ব্লুপ্রিন্ট তোমার সাফল্যের চাবিকাঠি।

NotebookLM