১ম পত্র | অধ্যায়-০৫

কাজ, শক্তি ও ক্ষমতা
WORK, ENERGY & POWER

TOPIC 01 কাজ সংক্রান্ত তথ্যাবলি

MAT

01. বল ও সরণের মধ্যবর্তী কোণ 0° হলে কাজের পরিমাণ হবে– [MAT: 2021-22]

A. অসীম B. শূন্য C. সর্বনিম্ন D. সর্বোচ্চ

SDinfo বল ও সরণের মধ্যবর্তী কোণ 0° হলে কাজ সর্বোচ্চ হয় এবং 90° হলে সর্বনিম্ন হয়।

- বলের দিকে কাজগুলো স্থিতিশক্তি হ্রাস পায়, গতিশক্তি বৃদ্ধি পায়, বলের দ্বারা কাজের ক্ষেত্রে $0^\circ \le \theta < 90^\circ$।
- বলের বিরুদ্ধে কাজ হলে স্থিতিশক্তি বৃদ্ধি পায়, বলের বিরুদ্ধে কাজের ক্ষেত্রে $90^\circ < \theta \le 180^\circ$

অন্যান্য তথ্যঃ

- সংরক্ষণশীল বলের প্রভাবে যদি কোনো বস্তু বৃত্তাকার পথে ঘুরে তখন কাজ শূন্য হয়।
- কেন্দ্রমুখীবল দ্বারা কৃতকাজ শূন্য।

02. বল এবং স্থানচ্যুতকরণের মধ্যবর্তি কোণটি যদি 0° হয়, তবে কাজের পরিমাণ হবে– [MAT: 2020-21]

A. অসীমতা B. সর্বোচ্চ C. শূন্য D. ন্যুনতম

SBWhy কাজের পরিমাণ সবচেয়ে বেশি হয় যখন প্রযুক্ত বল ও সরণের মধ্যবর্তী কোণ 0° হয়।

অন্যান্য তথ্যঃ

- বল ও সরণের মধ্যবর্তী কোণ 0° হলে কাজ সর্বোচ্চ হয় এবং 90° হলে সর্বনিম্ন হয়।
- বলের দিকে কাজগুলো স্থিতিশক্তি হ্রাস পায়, গতিশক্তি বৃদ্ধি পায়, বলের দ্বারা কাজের ক্ষেত্রে $0^\circ \le \theta < 90^\circ$।
- বলের বিরুদ্ধে কাজ হলে স্থিতিশক্তি বৃদ্ধি পায়, বলের বিরুদ্ধে কাজের ক্ষেত্রে $90^\circ < \theta \le 180^\circ$
- সংরক্ষণশীল বলের প্রভাবে যদি কোনো বস্তু বৃত্তাকার পথে ঘুরে তখন কাজ শূন্য হয়।
- কেন্দ্রমুখীবল দ্বারা কৃতকাজ শূন্য।

03. 500g ভরের একটি বস্তুকে স্থির অবস্থান থেকে 2N বল প্রয়োগ করিয়া 1m দূরত্বে সরানো হলো। বস্তুটির উপর কি পরিমাণ কাজ করা হলো? [MAT: 14-15]

A. 2J B. 9.8J C. 4.9J D. 0.5J

SAinfo $W = Fs = 2\times1 = 2J$

04. বল দ্বারা কাজের পরিমান কখন 0 হয়- [MAT: 04-05]

A. $\theta = 45^\circ$ B. $\theta = 60^\circ$ C. $\theta = 90^0$ D. $\theta = 180^\circ$ হলে

SCinfo $\theta = 90^\circ$ হলে $w = Fs\cos90^\circ = 0$ হবে

05. ইলেকট্রন ভোল্ট কি? [MAT: 04-05]

A. কাজের ব্যবহারিক একক B. কাজের নিরপেক্ষ একক
C. বিদ্যুতের একক D. বৈদ্যুতিক রোধের একক

SAinfo কাজের যান্ত্রিক একক → জুল

- কাজের বৈদ্যুতিক একক → কিলোওয়াট
- কাজের নিরপেক্ষ একক
- E.P.S পদ্ধতিতে → ফুট–পাউন্ডাল
- C.G.S পদ্ধতিতে → erg;
- M.K.S (এস.আই. পদ্ধতিতে) → জুল

06. $0^\circ \le \theta < 90^\circ$ হলে বলের দ্বারা কৃত কাজ- [MAT: 02-03]

A. ঋণাত্বক হবে B. ধনাত্মক হবে
C. কোন কাজ হবে না D.উপরের কোনটিই নয়

SBinfo আমরা জানি, কাজ = বল × সরণ $= \vec{F}.\vec{s} = Fscos\theta$
$0^\circ \le \theta < 90^\circ$ হলে $\cos\theta$ ধনাত্মক। অর্থাৎ কৃতকাজ ধনাত্মক হবে। কাজ ধনাত্মক হলে বলের দ্বারা কাজ বোঝায়।

DAT

01. "ইলেকট্রন ভোল্ট" নিচের কোনটির একক? [DAT: 2020-21]

A. প্রাবল্য B. প্রবাহ
C. আধান D. কাজ

SDWhy পারমাণবিক ও নিউক্লিয় পদার্থবিদ্যায় কাজ ও শক্তির একক জুল ছাড়াও ইলেক্ট্রন ভোল্ট ব্যবহৃত হয়।

- কাজের যান্ত্রিক একক → জুল
- কাজের বৈদ্যুতিক একক → কিলোওয়াট
- কাজের নিরপেক্ষ একক
- E.P.S পদ্ধতিতে → ফুট–পাউন্ডাল
- C.G.S পদ্ধতিতে → erg;
- M.K.S (এস.আই. পদ্ধতিতে) → জুল

02. 40N ওজনের বস্তুকে মেঝে থেকে 2 মিটার উঁচুতে 2 সেকেন্ড ধরে রাখতে কাজের পরিমাণ হবে- [DAT: 19-20]

A. 0 J B. 180 J
C. 40 J D. 120 J

SAinfo বল প্রয়োগে কোনো বস্তুর যদি সরণ না ঘটে অথবা বস্তুর সরণ বলের অভিমুখের লম্ব বরাবর হয় তবে তাকে শূন্যকাজ বলে। 40N ওজনের বস্তুকে মেঝে থেকে 2 মিটার উঁচুতে 2 সেকেন্ড ধরে রাখতে বস্তুটির কোনো সরণ ঘটে না বলে কাজের পরিমাণ শূন্য হয়।

03. কাজের একক কোনটি? [DAT: 07-08]

A. নিউটন B. জুল
C. ওয়াট D. প্যাসকেল

SBinfo • চাপ–প্যাসকেল (Pa) • ক্ষমতা–ওয়াট (W) • বল–নিউটন (N)

AFMC

01. কেন্দ্রমুখী বল দ্বারা কাজ কেমন? [AFMC: 2021-22]

A. শূন্য B. ধনাত্মক
C. ঋণাত্মক D. অসীম

SAWhy কৃতকাজ, W = FS; কেন্দ্রমুখী বলের ক্ষেত্রে সরণ শূন্য।
অর্থাৎ, S = 0

02. কাজের মান সর্বোচ্চ হতে হলে বল ও সরণের মধ্যবর্তী কোণ কত হতে হবে? [AFMC: 2021-22]

A. 90° B. 45°
C. 180° D. 0°

SDWhy • বল ও সরণের মধ্যবর্তী কোণ 0° হলে কাজ সর্বোচ্চ হয় এবং 90° হলে সর্বনিম্ন হয়।

অন্যান্য তথ্যঃ

- সংরক্ষণশীল বলের প্রভাবে যদি কোনো বস্তু বৃত্তাকার পথে ঘুরে তখন কাজ শূন্য হয়।
- কেন্দ্রমুখীবল দ্বারা কৃতকাজ শূন্য।
- বলের দিকে কাজগুলো স্থিতিশক্তি হ্রাস পায়, গতিশক্তি বৃদ্ধি পায়, বলের দ্বারা কাজের ক্ষেত্রে $0^\circ \le \theta < 90^\circ$।
- বলের বিরুদ্ধে কাজ হলে স্থিতিশক্তি বৃদ্ধি পায়, বলের বিরুদ্ধে কাজের ক্ষেত্রে $90^\circ < \theta \le 180^\circ$

03. কোন বস্তুর উপর প্রযুক্ত বল ও সরণের মধ্যবর্তী কোণ 90° হলে কাজ কত? **[AFMC: 2020-21]**

A. সর্বোচ্চ B. সর্বনিম্ন
C. 0 j D. কোনোটিই নয়

S C Why • বল ও সরণের মধ্যবর্তী কোণ 0° হলে কাজ সর্বোচ্চ হয় এবং 90° হলে সর্বনিম্ন হয়।

- বলের দিকে কাজগুলো স্থিতিশক্তি হ্রাস পায়, গতিশক্তি বৃদ্ধি পায়, বলের দ্বারা কাজের ক্ষেত্রে $0^\circ \le \theta < 90^\circ$।
- বলের বিরুদ্ধে কাজ হলে স্থিতিশক্তি বৃদ্ধি পায়, বলের বিরুদ্ধে কাজের ক্ষেত্রে $90^\circ < \theta \le 180^\circ$

অন্যান্য তথ্য:

- বল ও সরণের মধ্যবর্তী কোণ 0° হলে কাজ সর্বোচ্চ হয় এবং 90° হলে সর্বনিম্ন হয়।
- বলের দিকে কাজগুলো স্থিতিশক্তি হ্রাস পায়, গতিশক্তি বৃদ্ধি পায়, বলের দ্বারা কাজের ক্ষেত্রে $0^\circ \le \theta < 90^\circ$।
- বলের বিরুদ্ধে কাজ হলে স্থিতিশক্তি বৃদ্ধি পায়, বলের বিরুদ্ধে কাজের ক্ষেত্রে $90^\circ < \theta \le 180^\circ$
- সংরক্ষণশীল বলের প্রভাবে যদি কোনো বস্তু বৃত্তাকার পথে ঘুরে তখন কাজ শূন্য হয়।
- কেন্দ্রমুখীবল দ্বারা কৃতকাজ শূন্য।

TOPIC 02 শক্তি এবং শক্তির প্রকারভেদ

MAT

01. কিলোওয়াট-ঘণ্টার সাথে জুলের সম্পর্ক কোনটি? **[MAT: 2021-22]**

A. 1 kWh = 6000 J B. 1 kWh = 1000 J
C. 1 kWh = 3600 J D. 1 kWh = 3.6×10^6 J

S D info **কিলোওয়াট-ঘণ্টা:** সাধারণত বিদ্যুৎ শক্তির হিসাব-নিকাশের সময় কিলোওয়াট-ঘণ্টা এককটি ব্যবহৃত হয়। এক কিলোওয়াট ক্ষমতা সম্পন্ন কোনো যন্ত্র এক ঘণ্টা কাজ করলে যে শক্তি ব্যয় হয় তাকে এক কিলোওয়াট ঘণ্টা বলে।

$1\ \text{kwh} = 1000\ \text{Wh} = 1000\ \text{Js}^{-1} \times 3600\ \text{S}$

$\therefore\ 1\ \text{kwh} = 3.6 \times 10^6\ \text{J} = 36 \times 10^5\ \text{J}$

$1\text{KWh} = 1\text{B.O.T} = 1\text{unit} = 3.6 \times 10^6\ \text{J}$ [B.O.T means Board of Trade]

- **এক অশ্ব ক্ষমতা:** প্রতি সেকেন্ডে 746 J কাজ করার ক্ষমতাকে এক অশ্ব ক্ষমতা বলে।

  1 অশ্ব ক্ষমতা (HP) = $746\text{W} = 746\ \text{Js}^{-1} = 550\ \text{ftlbs}^{-1}$

  $\therefore\ 1\text{W} = \frac{1}{746}$ অশ্ব ক্ষমতা; $1\text{KW} = \frac{1000}{746} = 1.34$ অশ্ব ক্ষমতা।

  1 মেগাওয়াট = 1000 কিলোয়াট = 10^6 ওয়াট = 10^6 জুল/সেকেন্ড।

02. যদি কোন বস্তু ভূমির উপরে তোলা হয় কোন শক্তির বিপরীতে কাজটি করা হল? **[MAT: 2020-21]**

A. তড়িৎ চুম্বকীয় শক্তি B. ঘর্ষনমূলক শক্তি
C. মধ্যাকর্ষণ শক্তি D. রাসায়নিক শক্তি

S C Why একজন লোক মাটি থেকে একটি চাউলের বস্তাকে মাথার ওপর তুললো। আবার একটি বইকে মেঝে থেকে আলমারীতে তুললো। আবার একটি বইকে মেঝে থেকে আলমারীতে তুললো। এরকম ক্ষেত্রে অভিকর্ষের অর্থাৎ মাধ্যাকর্ষণ শক্তির বিরুদ্ধে কাজ করা হয়।

- দুটি বস্তু পরস্পরের সংস্পর্শে থেকে যদি একের ওপর দিয়ে অপরটি চলতে চেষ্টা করে তাহলে বস্তুদ্বয়ের স্পর্শতলে এই গতির বিরুদ্ধে যে বল উৎপন্ন হয় তা ঘর্ষণ বল।
- যে কোনো বস্তুর বা পদার্থের অণুতে বিভিন্ন পরমাণুর বা আয়নের মধ্যে রাসায়নিক বন্ধ বিদ্যমান। এসব বন্ধন অসীম শক্তির আধার। আর এই শক্তিকেই রাসায়নিক শক্তি বলে।

03. একটি 2 কেজি ভরের বস্তু 10 মিটার উচ্চতা থেকে পড়লে, ভূমি স্পর্শ করার পূর্ব মুহূর্তে এর গতিশক্তি কত হবে? **[MAT: 2020-21]**

A. 95.01 B. 74.4 J
C. 19.6 J D. 39.2 J

S Why উপরে থাকাকালীন বস্তুটির স্থিতিশক্তি = ভূমি স্পর্শ করার সময় বস্তুটির গতিশক্তি = $\text{mgh} = 2 \times 10 \times 9.8 = 196$ J

- $\text{Ep} = \text{mgh}$
- গতিশক্তি, $\text{E}_\text{k} = \frac{1}{2}\text{mv}^2 = \frac{\text{p}^2}{2\text{m}}$
- ভূমি স্পর্শ করা মুহূর্তে, $\text{E}_\text{p} = \text{E}_\text{k}$
- x উচ্চতায় E_k, E_p এর n গুণ হলে $\text{x} = \frac{\text{h}}{\text{n}+1}$

04. পদার্থবিদ্যাতে নিচের কোনটি Power এর একক নয়? **[MAT: 2019-20]**

A. অশ্বশক্তি B. ওয়াট
C. জুল D. জুল/সেকেন্ড

S C info

বিষয়	একক
শক্তি	জুল
ক্ষমতা	জুল/সেকেন্ড, ওয়াট এবং অশ্বশক্তি (Horse power)

05. 50 kg ভরের একটি বস্তুর ভরবেগ 50 kgms^{-1} হলে এর গতিশক্তি কত হবে? **[MAT: 17-18]**

A. 100 J B. 25 J
C. 500 J D. 50 J

S B info গতিশক্তি = $\frac{1}{2}\frac{(\text{ভরবেগ})^২}{\text{ভর}} = \frac{1}{2}\frac{(50)^2}{50} = \frac{1}{2} \times 50 = 25$ J

06. কোন নির্দিষ্ট ভরের বস্তুর গতিশক্তি, এর ভরবেগের সাথে সম্পর্ক কী? **[MAT: 16-17]**

A. বর্গমূলের সমানুপাতিক B. বর্গের সমানুপাতিক
C. বর্গের ব্যস্তানুপাতিক D. সমানুপাতিক

S B info গতিশক্তি = $\frac{1}{2}\frac{(\text{ভরবেগ})^২}{\text{ভর}}$

07. পানির কোন ধর্মকে কাজে লাগিয়ে পানি থেকে বিদ্যুৎ উৎপাদন করা হয়? **[MAT: 16-17]**

A. সান্দ্রতা B. পৃষ্ঠটান
C. বিভব শক্তি D. স্থিতি শক্তি

S C & D info **স্থিতিশক্তি/বিভবশক্তি:**

- বস্তু তার অবস্থানের জন্য যে শক্তি অর্জন করে অথবা বস্তুস্থিত কণাসমূহের পারস্পরিক অবস্থান পরিবর্তনের জন্য বস্তু যে শক্তি অর্জন করে তাকে বস্তুর স্থিতিশক্তি বা বিভব শক্তি বলে।
- কোনো একটি বস্তু বর্তমান অবস্থা হতে অন্য কোনো স্বাভাবিক বা প্রমান অবস্থানে আসতে যে পরিমাণ কাজ সম্পন্ন করে তাই স্থিতি শক্তির পরিমাপ।

08. একটি বস্তুর ভরবেগ দ্বিগুণ হয়ে গেলে উহার গতিশক্তি- **[MAT: 14-15]**

A. দ্বিগুণ হবে B. একই থাকবে
C. আটগুণ হবে D. চারগুণ হবে

S D info $\frac{E_{k_2}}{E_{k_1}} = \left(\frac{P_2}{P_1}\right)^2$ বা, $\frac{E_{k_2}}{E_{k_1}} = \left(\frac{2}{1}\right)^2$ বা, $E_{k_2} = 4E_{k_1}$ = চারগুন

09. শক্তির ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক নয়? **[MAT: 13-14]**

A. বহিঃস্থিতিশক্তি ভূ-পৃষ্ঠ হতে পদার্থের সামগ্রিক অবস্থানের উপর নির্ভরশীল
B. বহিঃস্থিতিশক্তি পদার্থের গঠন প্রকৃতির উপর নির্ভরশীল
C. অভ্যন্তরীণ স্থিতিশক্তি বস্তু কণার অবস্থান ও গঠন প্রকৃতির উপর নির্ভরশীল
D. অভ্যন্তরীণ গতিশক্তি বস্তু কণার স্থানান্তরের উপর নির্ভরশীল

S B info বহিঃস্থিতিশক্তি ভূ-পৃষ্ঠ হতে পদার্থের সামগ্রিক অবস্থানের উপর নির্ভরশীল।

- কিন্তু স্থিতিশক্তি বস্তু কণার গঠন প্রকৃতি ও অবস্থানের উপর নির্ভরশীল।

10. কোনটি শক্তির প্রকারভেদ নয়? [MAT: 12-13]

A. চুম্বক শক্তি B. আণবিক শক্তি C. বিদ্যুৎ শক্তি D. সৌর শক্তি

S B info শক্তিকে বিভিন্ন ভাগে বিভক্ত করা হয়েছে। যথা–

- যান্ত্রিক শক্তি • তাপ শক্তি • শব্দ শক্তি
- আলোক শক্তি • চুম্বক শক্তি • বিদ্যুৎ শক্তি
- রাসায়নিক শক্তি • পারমাণবিক শক্তি • সৌরশক্তি।

11. পদার্থ বিজ্ঞানের নীচের কোন তথ্যটি সঠিক? [MAT: 10-11]

A. শক্তির মাত্রা: ML^2T^{-2} B. mgh গতিশক্তির সমীকরণ

C. ক্ষমতার মাত্রা $\frac{1}{2}mv^2$ D. গতিশক্তি একটি ভেক্টর রাশি

S A info $Ep = mgh$ হলো বিভব শক্তির সমীকরণ

শক্তির মাত্রা, $[ML^2T^{-2}]$; ক্ষমতার মাত্রা: $[ML^2T^{-3}]$; গতিশক্তি স্কেলার রাশি

12. কোন তথ্যটি গতি শক্তির জন্য প্রযোজ্য নয়? [MAT: 05-06]

A. m ভরের বস্তুর বেগ v হলে বস্তুর গতিশক্তি $\frac{1}{2}mv^2$

B. গতিশক্তি বস্তুর অণু পরমাণুর আপেক্ষিক অবস্থানের উপর নির্ভর করে

C. বস্তুর বেগ না থাকলে গতিশক্তি থাকে না

D. কোন বস্তু গতিশীল হওয়ার জন্য যে শক্তি অর্জন করে

S B info আমরা জানি, গতিশক্তি $(K, E) = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \times$ ভর $\times$ বেগ^২

সুতরাং গতিশক্তি, i. ঐ মুহূর্তে বস্তুর বেগের বর্গ ও ভরের গুণফলের অর্ধেক,

ii. বেগ না থাকলে গতিশক্তি $= \frac{1}{2} \times m \times 0^2 = 0$

এই গতিশক্তি বস্তুর অণু পরমাণুর আপেক্ষিক অবস্থানের উপর নির্ভর করে না এবং বস্তুটি গতিশীল হওয়ার জন্য যে শক্তি অর্জন করে তাই গতিশক্তি।

13. কোন উক্তিটি সঠিক? [MAT: 05-06]

A. কোনো মুহূর্তে বস্তুর গতিশক্তি ঐ মুহূর্তের বস্তুর বেগের বর্গ ও ভরের গুণফলের অর্ধেক

B. নির্দিষ্ট ভরের কোনো বস্তুর গতিশক্তি বেগের বর্গের সমানুপাতিক

C. গতিশক্তি $= \frac{1}{2}\frac{(\text{ভরবেগ})^২}{\text{ভর}}$ D. সবগুলো **Ans D**

14. $\frac{\text{কার্যকর শক্তি}}{\text{প্রদত্ত মোট শক্তি}} = ?$ [MAT: 03-04]

A. কাজ B. কর্মদক্ষতা

C. শক্তি D. কোনটিই নয়

S B info বল ও সরণের গুণফল দ্বারা কাজ হিসাব করা হয়।

- কর্মদক্ষতা $\eta = \frac{\text{কার্যকর শক্তি}}{\text{প্রদত্ত শক্তি}}$
- কাজ করার সামর্থ্যকে শক্তি হিসেবে চিহ্নিত করা হয়।

DAT

01. 20 ওয়াট ক্ষমতা বলতে কি বুঝায়? [DAT: 2021-22]

A. 1 সেকেন্ড 20 জুল কাজ B. 1 ঘণ্টায় 20 জুল কাজ

C. 20 সেকেন্ডে 1 জুল কাজ D. 1 মিনিটে 20 জুল কাজ

S A Why ক্ষমতা $= \frac{\text{কাজ}}{\text{সময়}} = \frac{20\ J}{1\ sec}$

$\therefore$ 20 J কাজ 1 sec-এ হলে 20 watt ক্ষমতা বুঝায়।

- এক সেকেন্ডে এক জুল কাজ করার ক্ষমতাকে একজুল/সে. বা ১ ওয়াট বলে।
- 1 অশ্ব-ক্ষমতা = 746 জুল/সে. = 746 ওয়াট।
- কোনো যন্ত্রেরই কর্মদক্ষতা 100% পাওয়া যায় না।
- কোনো যন্ত্রের কর্মদক্ষতা 80% বলতে বুঝায় 100 একক শক্তি সরবরাহ করলে তার মাত্র 80 একক কাজে লাগবে। বাকি 20 একক শক্তি অপচয় হবে।

02. নিচের বস্তুসমূহের মধ্যে কোনটির গতিশক্তি বেশি? [DAT: 19-20]

A. ভর 2M এবং বেগ 3V B. ভর 3M এবং বেগ 2V

C. ভর M এবং বেগ 4V D. ভর 3M এবং বেগ V

S A info গতিশক্তি, $E_k = \frac{1}{2}mv^2$, সুতরাং, এখানে-

A. $E_k = \frac{1}{2} \times 2 \times (3)^2 = 9\ J$ B. $E_k = \frac{1}{2} \times 3 \times (2)^2 = 6\ J$

C. $E_k = \frac{1}{2} \times 1 \times (4)^2 = 8\ J$ D. $E_k = \frac{1}{2} \times 3 \times (1)^2 = 1.5\ J$

03. সৌর চুল্লীতে ভাত রান্না করলে, কোন শক্তি তাপশক্তিতে রূপান্তরিত হয়? [DAT: 16-17]

A. যান্ত্রিক শক্তি B. শব্দ শক্তি

C. রাসায়নিক শক্তি D. আলোক শক্তি

S D info শক্তির রূপান্তরের উদাহরণ:

উদাহরণ	শক্তির রূপান্তর
• দুই হাতের তালু পরস্পর ঘষলে তাপ উৎপন্ন হয়।	যান্ত্রিক শক্তি – তাপ শক্তিতে
• ঔষধের কারখানায় শ্রবণোত্তর বা শব্দোত্তর তরঙ্গের সাহায্যে জীবাণু ধ্বংস করা। কর্পুরকে পানিতে দ্রবীভূত করা। শব্দোত্তর তরঙ্গ দ্বারা বস্ত্রাদির ময়লা পরিধান করা।	শব্দ শক্তি – যান্ত্রিক শক্তিতে
• কয়লা পোড়ালে তাপ উৎপন্ন হয়।	রাসায়নিক শক্তি-তাপ শক্তিতে

04. শক্তির মাত্রা নিম্নের কোনটি? [DAT: 07-08]

A. $\frac{ML}{T}$ B. $\frac{ML}{T^2}$ C. $\frac{ML}{T^3}$ D. $\frac{ML^2}{T^2}$

S D info শক্তির মাত্রা হচ্ছে $= \frac{\text{ভর} \times (\text{দৈর্ঘ্য})^২}{(\text{সময়})} = \frac{ML^2}{T^2}$

AFMC

01. কোনটি শক্তির প্রাকৃতিক রূপ নয়? [AFMC: 2021-22]

A. আনবিক শক্তি B. পারমাণবিক শক্তি

C. রাসায়নিক শক্তি D. চৌম্বক শক্তি

S A Why আণবিক শক্তি শক্তির প্রাকৃতিক রূপ নয়।

- **শক্তির প্রকারভেদ/রূপভেদ:** ৯ প্রকার।
- **শক্তির প্রকারভেদ মনে রাখার কৌশল:**

HELENA MSC (হেলেনা এমএসসি)

H	E	L	E	N	A
↓	↓	↓		↓	
(Heat) তাপ শক্তি	(Electrical) বিদ্যুৎ শক্তি	(Light) আলোক শক্তি		(Nuclear) পারমাণবিক শক্তি	

M	S	C
↓	↓	↓
(Magnetic) চৌম্বক শক্তি	(Sound, Solar) শব্দ শক্তি ও সৌর শক্তি	(Chemical) রাসায়নিক শক্তি

02. 1 কিলোওয়াট ঘণ্টা সমান কত জুল? [AFMC: 2020-21]

A. 3.6×10^6 J B. 3.6×10^5J

C. 3.6×10^4J D. 3.6×10^3J

S A Why **কিলোওয়াট-ঘণ্টা:** সাধারণত বিদ্যুৎ শক্তির হিসাব-নিকাশের সময় কিলোওয়াট-ঘণ্টা এককটি ব্যবহৃত হয়। এক কিলোওয়াট ক্ষমতা সম্পন্ন কোনো যন্ত্র এক ঘণ্টা কাজ করলে যে শক্তি ব্যয় হয় তাকে এক কিলোওয়াট ঘণ্টা বলে।

1 kwh = 1000 Wh = 1000 $Js^{-1} \times 3600$ S

$\therefore$ 1 kwh = 3.6×10^6 J = 36×10^5 J

1KWh = 1B.O.T = 1unit = 3.6×10^6 J [B.O.T means Board of Trade]

03. মহাকর্ষীয় ধ্রুবকের মান কত? [AFMC: 2020-21]

A. $6.67 \times 10^{11}\ Nm^2Kg^{-2}$ B. $4.67 \times 10^{-11}\ Nm^2Kg^{-2}$
C. $6.67 \times 10^{-11}\ Nm^2Kg^{-2}$ D. $6.67 \times 10^{-13}\ Nm^2Kg^{-2}$

SCWhy নিউটনের মহাকর্ষ সূত্রানুসারে, $F = G\frac{m_1m_2}{d^2}$

সুতরাং, একক ভরের দুটি বস্তুকণা একক দূরত্ব থেকে যে বলে পরস্পরকে আকর্ষণ করে তার মানকে মহাকর্ষীয় ধ্রুবক বলে।

মাত্রা: $[L^3M^{-1}T^{-2}]$; **একক:** Nm^2kg^{-2}

হিসাব করে দেখা গেছে 1 kg ভরের দুটি বস্তুকে 1m দূরে স্থাপন করলে তাদের আকর্ষণ বল $6.67 \times 10^{-11}N$

$\therefore G = 6.67 \times 10^{-11}\ Nm^2\ kg^{-2}$

TOPIC 03 ক্ষমতা সংক্রান্ত তথ্যাবলী

MAT

01. 15 ওয়াট (watt) শক্তি অর্থ– [MAT: 2020-21]

A. 15 J work in 1 sec B. 5 J work in 3 sec
C. 1 J work in 15 sec D. 3 J work in 5 sec

SAWhy ক্ষমতা $= \frac{\text{কাজ}}{\text{সময়}} = \frac{15\ J}{1\ sec}$

$\therefore$ 15 J কাজ 1 sec-এ হলে 15 watt ক্ষমতা বুঝায়।

- এক সেকেন্ডে এক জুল কাজ করার ক্ষমতাকে একজুল/সে. বা ১ ওয়াট বলে।
- কোনো যন্ত্রের ক্ষমতা 50 জুল/সে. মানে যন্ত্রটি প্রতি সেকেন্ডে 50 জুল কাজ করতে পারে।
- 1 অশ্ব-ক্ষমতা = 746 জুল/সে. = 746 ওয়াট।
- কোনো যন্ত্রেরই কর্মদক্ষতা 100% পাওয়া যায় না।
- কোনো যন্ত্রের কর্মদক্ষতা 80% বলতে বুঝায় 100 একক শক্তি সরবরাহ করলে তার মাত্র 80 একক কাজে লাগবে। বাকি 20 একক শক্তি অপচয় হবে।

02. এক অশ্বশক্তি (Horse power) সমান কত ওয়াট? [MAT: 2019-20]

A. 746 B. 756 C. 766 D. 776

SAinfo 1Hp = 746 watt

03. পদার্থবিদ্যাতে নিচের কোনটি Power এর একক নয়? [MAT: 19-20]

A. অশ্বশক্তি B. ওয়াট C. জুল D. জুল/সেকেন্ড

SCinfo

বিষয়	একক
শক্তি	জুল
ক্ষমতা	জুল/সেকেন্ড, ওয়াট এবং অশ্বশক্তি (Horse power)

04. এক অশ্বশক্তি (Horse power) সমান কত ওয়াট? [MAT: 19-20]

A. 746 B. 756 C. 766 D. 776

05. সিরাজ সাহেবের ভর 20 কেজি। তিনি 25 সেন্টিমিটার উঁচু মোট 20টি সিঁড়ি 10 সেকেন্ডে উঠলে তার সম্পাদিত "কাজের পরিমাণ" কত? [MAT: 19-20]

A. 1080 জুল B. 980 জুল
C. 900 জুল D. 1000 জুল

SBinfo সম্পাদিত কাজের পরিমাণ $W = Fs = mgs = 20 \times 9.8 \times 0.25 \times 20 = 980\ J$।

06. ক্ষমতা ও শক্তির ব্যাপারে নিম্নের কোন তথ্যটি সঠিক? [MAT: 11-12]

A. ক্ষমতা ধণাত্বক ও ঋণাত্বক দুই প্রকার হতে পারে
B. শক্তি এক রূপ থেকে অন্যরূপে রূপান্তরিত হয়
C. অসংরক্ষণশীল বল দ্বারা কৃত কাজ সম্পূর্ণরূপে পুনরুদ্ধার করা সম্ভব
D. কোথা থেকে উচ্চতা পরিমাপ করা হচ্ছে গতিশক্তি তার উপর নির্ভরশীল

SBinfo ক্ষমতা কখনও ঋণাত্মক হয় না।

- অসংরক্ষণশীল বল দ্বারা কৃত কাজ পুনরুদ্ধার করা যায় না। যেমন- ঘর্ষণ বল।
- কোথা থেকে উচ্চতা পরিমাপ করা হচ্ছে বিভবশক্তি তার উপর নির্ভরশীল।

07. নিম্নের কোনটি ক্ষমতার জন্য প্রযোজ্য হবে? [MAT: 05-06]

A. ক্ষমতার একক জুল B. ক্ষমতার মাত্রা $[ML^2T^{-3}]$
C. ক্ষমতার প্রকারভেদ আছে D. ক্ষমতা নির্ণয়ে সময়ের প্রশ্ন আসে না

SBinfo ক্ষমতার একক, W

- ক্ষমতার কোনো প্রকারভেদ নেই
- ক্ষমতার সূত্র, $P = \frac{mgh}{t}$

08. এক অশ্বক্ষমতা = ? [MAT: 04-05]

A. 647joule/sec B. 764joule/sec
C. 746joule/sec D. 467joule/sec

SCinfo অশ্বক্ষমতা: এককের আন্তর্জাতিক পদ্ধতি চালুর পূর্বে ক্ষমতার একটি ব্যবহারিক একক ছিল অশ্বক্ষমতা (H.P)। ওয়াটের সাথে এর সম্পর্ক হলো, 1 H.P = 746 Watt

09. 1Kwhr কত Joule? [MAT: 02-03]

A. 36J B. 3600J C. 36×10^5J D. 600J

SCinfo 1kwhr = 1000 whr = $1000\times3600J = 36\times10^5J$

DAT

01. 15 ওয়াট ক্ষমতা বলতে কী বোঝায়? [DAT: 19-20]

A. 15 সেকেন্ডে 1 জুল কাজ B. 5 সেকেন্ডে 3 জুল কাজ
C. 3 সেকেন্ডে 5 জুল কাজ D. 1 সেকেন্ডে 15 জুল কাজ

SDinfo একক সময়ে কোন বস্তু যে কাজ করে তাকে তার ক্ষমতা বলে অর্থাৎ ক্ষমতা = কাজ/সময়। যেমন- 15 ওয়াট ক্ষমতা বলতে 1 সেকেন্ডে 15 জুল কাজ বোঝায়।

02. কাজ ও ক্ষমতা সংক্রান্ত নিম্নের কোন তথ্য সঠিক নয়? [DAT: 08-09]

A. ক্ষমতার পরিমাপে সময়ের প্রয়োজন হয় না B. কাজের মাত্রা : $[ML^2T^{-2}]$
C. ক্ষমতার মাত্রা: $[ML^2T^{-3}]$ D. কাজের একক: জুল

SAinfo ক্ষমতার $= \frac{mgh}{t}$

03. নিম্নের কোনটি সত্য নয়? [DAT: 07-08]

A. ক্ষমতা = কাজ / সময় B. ইঞ্জিনের ক্ষমতা = বল × গতিবেগ
C. ক্ষমতা = কাজ × সময় D. কাজ = ক্ষমতা × সময়

SCinfo ক্ষমতা $= \frac{\text{কৃতকাজ}}{\text{সময়}}$

04. ক্ষমতা ও কাজ সংক্রান্ত নিম্নের কোন সমীকরণটি সঠিক নয়? [DAT: 07-08]

A. $W = Pt$ B. $P = \frac{W}{t}$ C. $t = \frac{W}{P}$ D. $WP = T$

SDinfo কাজ সম্পাদনকারী কোনো ব্যক্তি বা যন্ত্রের কাজ করার হার বা শক্তি সরবরাহের হারকে ক্ষমতা বলে। $\therefore P = \frac{W}{t}$

AFMC

01. 50 ওয়াট ক্ষমতা বলতে কী বোঝায়? [AFMC: 2021-22]

A. সবগুলো B. 1 সেকেন্ড 50 জুল কাজ
C. 50 সেকেন্ড 1 জুল কাজ D. 5 সেকেন্ড 10 জুল কাজ

SBWhy ক্ষমতা $= \frac{\text{কাজ}}{\text{সময়}} = \frac{50\ J}{1\ sec}$

$\therefore$ 50 J কাজ 1 sec-এ হলে 50 watt ক্ষমতা বুঝায়।

- এক সেকেন্ডে এক জুল কাজ করার ক্ষমতাকে একজুল/সে. বা ১ ওয়াট বলে।
- 1 অশ্ব-ক্ষমতা = 746 জুল/সে. = 746 ওয়াট।
- কোনো যন্ত্রেরই কর্মদক্ষতা 100% পাওয়া যায় না।
- কোনো যন্ত্রের কর্মদক্ষতা 50% বলতে বুঝায় 100 একক শক্তি সরবরাহ করলে তার মাত্র 50 একক কাজে লাগবে। বাকি 50 একক শক্তি অপচয় হবে।

02. নিচের কোনটি এক হর্স পাওয়ার (Horse Power) এর সমান? [AFMC: 2021-22]

A. 746 Watts B. 647 Watts C. 476 Watts D. 467 Watts

S(A)Why **কিলোওয়াট-ঘণ্টা:** সাধারণত বিদ্যুৎ শক্তির হিসাব-নিকাশের সময় কিলোওয়াট-ঘণ্টা এককটি ব্যবহৃত হয়। এক কিলোওয়াট ক্ষমতা সম্পন্ন কোনো যন্ত্র এক ঘণ্টা কাজ করলে যে শক্তি ব্যয় হয় তাকে এক কিলোওয়াট ঘণ্টা বলে।

$1\ kwh = 1000\ Wh = 1000\ Js^{-1} \times 3600\ S$

$\therefore\ 1\ kwh = 3.6 \times 10^6\ J = 36 \times 10^5\ J$

$1KWh = 1B.O.T = 1unit$

$= 3.6 \times 10^6\ J$ [B.O.T means Board of Trade]

- **এক অশ্ব ক্ষমতা:** প্রতি সেকেন্ডে 746 J কাজ করার ক্ষমতাকে এক অশ্ব ক্ষমতা বলে।

  1 অশ্ব ক্ষমতা (HP) $= 746W = 746\ Js^{-1} = 550\ ftlbs^{-1}$

  $\therefore\ 1W = \frac{1}{746}$ অশ্ব ক্ষমতা; $1KW = \frac{1000}{746} = 1.34$ অশ্ব ক্ষমতা।

  1 মেগাওয়াট = 1000 কিলোয়াট $= 10^6$ ওয়াট $= 10^6$ জুল/সেকেন্ড।

TOPIC 04 সংরক্ষণশীল বল ও অসংরক্ষণশীল বলের পার্থক্য ও বৈশিষ্ট্য

MAT

01. কোনটি সংরক্ষণশীল বলের (conservative force) বৈশিষ্ট্য- [MAT: 18-19]

A. যান্ত্রিক শক্তির নিত্যতার সূত্র সংরক্ষণশীল বলের ক্ষেত্রের ঘটে

B. ঘর্ষণ বল এই বলের উদাহরণ

C. সংরক্ষণশীল বল দ্বারা কৃত কাজ সম্পূর্ণরূপে পূণরুদ্ধার করা অসম্ভব

D. কোন একটি পূর্ণ চক্র সম্পন্ন কর তার আদি অবস্থানে ফিরে আসলে, সংরক্ষণশীল বলের দ্বারা কৃত কাজের পরিমান শূন্য হয় না

S(A)info সংরক্ষণশীল বলের বৈশিষ্ট্য:

- এই বল শুধু অবস্থানের উপর নির্ভর করে।
- সংরক্ষণশীল বল দ্বারা কৃতকাজ সম্পূর্ণভাবে পুনরুদ্ধার করা যায়।
- একটি বস্তুকে এক স্থান হতে অন্য স্থানে স্থানান্তরে কাজ পথের উপর নির্ভর করে না; কেবল বস্তুর আদি ও চূড়ান্ত অবস্থানের উপর নির্ভর করে।
- সংরক্ষণশীল বলের ক্রিয়ায় শক্তির নিত্যতার সূত্র পালিত হয়।

02. নীচের কোন তথ্যটি সঠিক? [MAT: 10-11]

A. কোথা হতে উচ্চতা পরিমান করা হচ্ছে, গতিশক্তি তার উপর নির্ভরশীল

B. ক্ষমতা ধনাত্বক ও ঋণাত্বক দুই রকমের হতে পারে

C. শক্তি একরূপ থেকে অন্যরূপে রূপান্তরিত হয়

D. অসংরক্ষনশীল বল দ্বারা কৃত কাজ সম্পূর্ণরূপে পূণরুদ্ধার করা সম্ভব।

S(D)info কোথা থেকে উচ্চতা পরিমাপ করা হচ্ছে, বিভবশক্তি তার উপর নির্ভরশীল।

- কাজ ধনাত্মক ও ঋণাত্মক দুই রকমের হতে পারে।
- সংরক্ষণশীল বল দ্বারা কৃত কাজ সম্পূর্ণরূপে পুনরুদ্ধার করা যাবে।

03. কোন উক্তিটি সত্য নয়? [MAT: 06-07]

A. স্বাভাবিক অবস্থা অবস্থান পরিবর্তন করে কোন বস্তুকে অন্য কোন অবস্থা বা অবস্থানে আনলে বস্তু কাজ করার যে সামর্থ অর্জন করে তাকে বিভব শক্তি বলে

B. সংরক্ষণশীল বল দ্বারা কৃত কাজ সম্পূর্ণরূপে পুনরুদ্ধার করা সম্ভব নয়

C. সুষম বেলনাকৃতি বস্তুর অভিকর্ষ কেন্দ্র এর অক্ষের মধ্যে বিন্দুতে অবস্থিত

D. গড়মুক্ত পথ গ্যাসের ঘণত্বের ব্যাস্তানুপাতিক

S(B)info সংরক্ষণশীল বল দ্বারাকৃত কাজ সম্পূর্ণরূপে পুনরুদ্ধার করা সম্ভব

04. কোনটি সঠিক? [MAT: 01-02]

A. কেন্দ্রবিমুখী বলের যোগান দেওয়ার জন্য রেলপথ যেখানে বেঁকে গেছে, সেখানে বাঁকের বাইরের দিকে একটু উঁচু করা হয়

B. বিভিন্ন পদার্থের অনুগুলোর মধ্যে পারস্পরিক আকর্ষণ বলকে সংশক্তি বল বলে

C. অসংরক্ষণশীল বল এর ক্ষেত্রে একটি বস্তুকে যে কোন পথে ঘুরিয়ে পুনরায় প্রাথমিক অবস্থায় আনলে বল কর্তৃক কত্ কাজ শূন্য হবে

D. সাধারণত ভর কেন্দ্র ও ভার কেন্দ্র একই হয়ে থাকে

S(D)info কেন্দ্রবিমুখ নয়, বরং কেন্দ্রমুখী বলের যোগান দেওয়ার জন্য উক্ত কাজটি করা হয়।

- বিভিন্ন পদার্থের অণুগুলোর মধ্যে পারস্পরিক আকর্ষণ বলকে সংলগ্নতা বলে।
- সংরক্ষণশীল বলের ক্ষেত্রে একটি বস্তুকে যে কোন পথে ঘুরিয়ে পুনরায় প্রাথমিক অবস্থায় আনলে ঐ বল কর্তৃক কৃতকাজ শূন্য হবে।
- ভারকেন্দ্রের সংজ্ঞানুসারে আমরা জানি, একটি বস্তুকে যেভাবেই রাখা হোক না কেন, এর ওজন একটি নির্দিষ্ট বিন্দু দিয়ে ক্রিয়া করে, এই বিন্দুটিকে ঐ বস্তুর ভারকেন্দ্র বা অভিকর্ষ কেন্দ্র বলে। আবার, ভরকেন্দ্রের সংজ্ঞানুসারে প্রত্যেক বস্তুর ক্ষেত্রে এমন একটি বিন্দু আছে যে বিন্দুতে বস্তুটির সমগ্রভর কেন্দ্রীভূত আছে বলে ধরা যায় বা কল্পনা করা যায়, এই বিন্দুটিকে ঐ বস্তুটির ভরকেন্দ্র (Mass centre) বলে। এখন, ওজন, $W = m \times g$।

AFMC

01. বিষুবীয় ও মেরু অঞ্চলের ব্যাসার্ধের দূরত্ব কত? [AFMC: 2020-21]

A. 11km B. 22km

C. 44km D. 33km

S(B)Why পৃথিবী সম্পূর্ণ গোলাকার নয়। উত্তর-দক্ষিণ কিছুটা চাপা এবং নিরক্ষীয় অঞ্চলে কিছুটা স্ফীত, অর্থাৎ পৃথিবীর আকৃতি উপগোলক পৃথিবীর মেরু-ব্যাসার্ধের চেয়ে নিরক্ষীয়- ব্যাসার্ধ প্রায় 22km বেশি। ভূ-পৃষ্ঠের অভিকর্ষজ ত্বরণের মান পৃথিবীর কেন্দ্র থেকে দূরত্বের বর্গের ব্যস্তানুপাতিক বলে মেরু অঞ্চলে g মান সর্বোচ্চ এবং নিরক্ষীয় অঞ্চলে সর্বনিম্ন হয়। কারণ অন্য যে কোন স্থানে g মান এই দুইটির প্রান্তিক মানের মধ্যে থাকে।

02. চাঁদ পৃথিবীকে কতদিনে একবার প্রদক্ষিণ করে? [AFMC: 2020-21]

A. 27 B. 29

C. 30 D. 28

S(A)Why চাঁদ প্রায় প্রতি 626 ঘণ্টায় একবার পৃথিবীকে প্রদক্ষিণ করে। পৃথিবীর হিসেবে সেটা 27.32 দিনের মত।

কক্ষপথের উপবৃত্তাকার আকৃতির কারণে এই 27 দিনের প্রতিদিন একই পরিমাণ কৌণিক দূরত্ব চাঁদ পাড়ি দেয় না। কেপলারের সূত্র অনুযায়ী কম-বেশি হয়। তারপরেও বলতে পারেন যে, প্রতি 24 ঘণ্টায় প্রায় 13 ডিগ্রী পূর্ব দিকে সরে যায়।

এখন একমাস মানে যদি 30 দিন ধরেন, তাহলে এই সময়ে চাঁদ 395 ডিগ্রী ঘোরে। মানে একটা পূর্ণ আবর্তন দিয়ে আরো 35 ডিগ্রী বেশী চলে যায়।

আবার এই 27.32 দিনেই চাঁদ কিন্তু একবার বেশ খানিকটা উত্তর, তারপর আবার বেশ খানিকটা দক্ষিণেও ঘুরে আসে। কিন্তু সেটা বেশ জটিল বিষয়। 27.32 এর বিষয়টা আরেকবার দেখা যাক।

চাঁদ যে ২৭.৩২ দিনে ৩৬০ ডিগ্রী ঘুরে আসে, এর মধ্যে পৃথিবী নিজেও যেহেতু সূর্যের চারপাশে ঘুরছে, এই 27.32 দিনে সেও প্রায় 26 ডিগ্রীর মত সামনে এগিয়ে চলে যায়, সাথে নিজের অক্ষের উপরেও 26 ডিগ্রী বেশি ঘোরে, যাতে 24 ঘণ্টা পরে আবার একই অঞ্চলে দুপুর হয, যেখানে 24 ঘণ্টায় পৃথিবীকে প্রায় 361 ডিগ্রী পাক খেতে হয়।

কোন এক রাতের পূর্ণিমার চাঁদ 27.32 দিনে 360 ডিগ্রী ঘুরে এসে দেখে সে তখন আর আগের একই দশায় পৌছতে পারছে না। তার জন্যে তার আরও 26 ডিগ্রী এগোতে হবে, মানে প্রায় 2 দিনের কাজ। মোট হলো 29.32 দিন। আবার এই দুই দিনও তো পৃথিবী থেমে থাকবে না, আরো প্রায় 2 ডিগ্রী এগিয়ে যাবে। এইটুকুও মিটিয়ে নিতে হবে।

সব মিলিয়ে আমাদের পৃথিবী থেকে আমরা চাঁদকে 29.53 দিনে একবার ঘুরতে দেখি। সেটাও কিন্তু ঠিকঠিক 30 দিন (এক মাস) নয়।

- সূর্য থেকে পৃথিবীর দূরত্ব অর্ধেক হলে 129 দিনে বছর হবে।
- মঙ্গলগ্রহে 691 দিনে বছর হয়।

TOPIC 05 গাণিতিক প্রয়োগ

MAT

01. সিরাজ সাহেবের ভর 20 কেজি। তিনি 25 সেন্টিমিটার উঁচু মোট 20টি সিঁড়ি 10 সেকেন্ডে উঠলে তার সম্পাদিত "কাজের পরিমাণ" কত? [MAT: 2019-20]

A. 1080 জুল B. 980 জুল

C. 900 জুল D. 1000 জুল

S(B) info সম্পাদিত কাজের পরিমাণ $W = Fs = mgs$

$= 20 \times 9.8 \times 0.25 \times 20 = 980$ J।

02. একটি রাইফেলের গুলি একটি তক্তাকে কেবল ভেদ করতে পারে। যদি গুলির বেগ তিনগুণ করা হয় তবে অনুরূপ কয়টি তক্তা ভেদ করতে পারবে? [MAT: 08-09, 05-06]

A. 8 B. 6

C. 7 D. 9

S(D) info তক্তার সংখ্যা = $(\text{বেগ})^2 = 9$

03. 74.6 kg-র একজন লোক প্রতিটি 25 cm উঁচু 20টি সিঁড়ি 10-s- এ উঠতে পারেন। তার ক্ষমতা নিম্নের কোনটি? [MAT: 07-08]

A. 367.54 B. 364.54

C. 365.54 D. 366.54

S(C) info আমরা জানি,

$$P = \frac{W}{t} = \frac{mgh}{t} = \frac{74.6 \times 9.8 \times 0.25\ m \times 20}{10} = 365.54\ W$$

04. 74.6kg এর একজন লোক প্রতিটি 25cm উঁচু 20টি সিড়ি 10s এ উঠতে পারে। তার ক্ষমতা (w) নিম্নের কোনটি [MAT: 07-08]

A. 364.54 B. 365.5

C. 366.54 D. 367.54

S(B) info $p = \frac{mgh}{t} = \frac{74.6 \times 9.8 \times 0.25 \times 20}{10} = 365.54$

05. কোনো বিদ্যুৎ কেন্দ্রের সরবরাহকৃত বিদ্যুশক্তি দ্বারা প্রতি সেকেন্ড 5×10^7 জুল করা করা যায়। বিদ্যুৎ কেন্দ্রের ক্ষমতা কত? [MAT: 99-00]

A. 50 MW B. 100 MW

C. 1000 MW D. 5 MW

S(A) info কৃত কাজ = 5×10^7 জুল ; সময় = 1 সেকেন্ড

$$\text{ক্ষমতা} = \frac{\text{কৃতকাজ}}{\text{সময়}} = \frac{5 \times 10^7\ J}{1\ s} = 50\ MW$$

06. 10 gm ভর বিশিষ্ট একটি বন্দুক থেকে 60 cms^{-1} বেগে বুলেট বের হলো। বুলেটের ভর 40gm হলে বন্দুকের গতি শক্তি (J) নিম্নের কোনটি? [MAT:98-99]

A. 0.3089 B. 8.0×10^{-4}

C. 0.0128 D. 51×10^{-6}

S Blank info $E_k = \frac{1}{2} \times 0.01 \times \left(\frac{0.80 \times 40}{10}\right)^2 = 0.0512$ J

DAT

01. নিচের বস্তুসমূহের মধ্যে কোনটির গতিশক্তি বেশি? [DAT: 19-20]

A. ভর 2M এবং বেগ B. ভর 3M এবং বেগ 2V

C. ভর M এবং বেগ 4V D. ভর 3M এবং বেগ V

S(A) info গতিশক্তি, $F_k = \frac{1}{2}\ mv^2$, অতএব

A. $E_k = \frac{1}{2} \times 2 \times (3)^2 = 9$ J B. $E_k = \frac{1}{2} \times 3 \times (2)^2 = 6$ J

C. $E_k = \frac{1}{2} \times 1 \times (4)^2 = 8$ J D. $E_k = \frac{1}{2} \times 3 \times (1)^2 = 1.5$ J

02. 100 kg ভরের একটি পাথরকে ক্রেনের সাহায্যে 0.1 ms^{-1} বেগে ছাদের ওপর ওঠালে ক্রেনের ক্ষমতা কত? [DAT: 17-18]

A. 0.98W B. 10W

C. 98W D. 9800W

S(C) info আমরা জানি,

$P = Fv$
$= 980N \times 0.1\ ms^{-1}$
$= 98$ W

এখানে, $m = 100$ kg
$F = mg = 100\ kg \times 9.8\ ms^{-2} = 980$ N
$v = 0.1\ ms^{-1}$

03. 100 kg ভরের এক ব্যক্তির 6 m লম্বা একটি সিঁড়ি বেয়ে নিচে নামল। ভূমির সাথে সিঁড়ি 30° কোণে অবস্থিত হলে লোকটির নিচে নামতে নিম্নে উল্লিখিত কত জুল (J) কাজ করতে হয়েছে? [DAT: 08-09]

A. 2940 J B. 5880 J

C. 5800 J D. 2900 J

S(B) info

$W = mg\ x$
$= 100 \times 9.8 \times 6 = 5880$J

ভর $m = 100$ kg, x (উচ্চতা) = 6 m
ভূমির সাথে উৎপন্ন কোণ $\theta = 30°$
∴ কাজ, W = ?

04. 5 কিলোগ্রাম ভরের একটি বস্তুকে ভূপৃষ্ঠ থেকে 40 মিটার উচ্চতায় তুললে এর বিভবশক্তি নিম্নের কত Joule? [DAT: 07-08]

A. 1470 B. 1960

C. 2000 D. 1900

S(B) info $E_p = mgh = 5 \times 9.8 \times 40 = 1960$ J

AFMC

01. পৃথিবী পৃষ্ঠ থেকে কোনো বস্তুর মুক্তি বেগ কত? [AFMC: 2020-21]

A. 11.7 kms^{-1} B. 13 kms^{-1}

C. 10 kms^{-1} D. কোনোটিই নয়

S(A) Why

গ্রহের নাম	মুক্তি বেগের মান
পৃথিবী	$11.2kms^{-1}/7miles^{-1}/25000mileh^{-1}$
মঙ্গল গ্রহ	$5.1kms^{-1}$ [তপন স্যার] /$4.77kms^{-1}$[আমীর স্যার]
বুধ	$7.1kms^{-1}$
বৃহস্পতি	$6.02 \times 10^4 ms^{-1}$

- **মুক্তি বেগ/পলায়ন বেগ/নিষ্ক্রমন বেগ:** সর্বাপেক্ষা কম যে বেগে কোনো বস্তুকে খাড়া উপরের দিকে নিক্ষেপ করলে তা আর পৃথিবীতে ফিরে আসে না সেই বেগকে মুক্তি বেগ বলে।
- **নির্ভরশীলতা:** সমীকরণ হতে দেখা যায় মুক্তিবেগের মান বস্তুর ভরের উপর নির্ভর করে না, বরং নির্ভর করে- একটি গ্রহ বা উপগ্রহের
  - অভিকর্ষজ ত্বরণ
  - গ্রহ বা উপগ্রহের ভর
  - গ্রহ বা উপগ্রহের ব্যাসার্ধের উপর