Engineering Daily Exam 10 [Set 01] BV

কাজ, শক্তি ও ক্ষমতা + মহাকর্ষ ও অভিকর্ষ

পূর্ণমান: ৫০ | নেগেটিভ মার্ক: ০.২৫ | সময়: ১ ঘণ্টা

MCQ

৫০ নম্বর

১. একটি সুষম ঘনত্বের নিরেট গোলকের (ভর $M = 6 \times 10^{24}\,\text{kg}$, ব্যাসার্ধ $R = 6.4 \times 10^{6}\,\text{m}$) মহাকর্ষীয় স্ব-শক্তি (বাঁধন শক্তি) নির্ণয় কর।

ক $-2.253 \times 10^{32}\,\text{J}$ খ $-1.877 \times 10^{32}\,\text{J}$

গ $-3.754 \times 10^{32}\,\text{J}$ ঘ $+2.253 \times 10^{32}\,\text{J}$

২. ভূপৃষ্ঠ হতে $1200\,\text{km}$ উচ্চতায় অবস্থিত একটি মহাকাশযানে $50\,\text{kg}$ ভরের একজন ব্যক্তির ওজন কত হবে?

ক $412.4\,\text{N}$ খ $347.5\,\text{N}$ গ $691.2\,\text{N}$ ঘ $490\,\text{N}$

৩. $500\,\text{g}$ ভরের একটি রাবার বল $15\,\text{ms}^{-1}$ বেগে একটি দেয়ালে লম্বভাবে আঘাত করে এবং $9\,\text{ms}^{-1}$ বেগে ফিরে আসে। সংঘর্ষে গতিশক্তির কত পরিমাণ (জুলে) তাপ ও শব্দে রূপান্তরিত হলো?

ক $56.25\,\text{J}$ খ $13.5\,\text{J}$

গ $20.25\,\text{J}$ ঘ $36\,\text{J}$

৪. একটি $3\,\text{kg}$ ব্লককে $25\,\text{N}$ ধ্রুব অনুভূমিক বল দিয়ে একটি মসৃণ টেবিলের উপর $8\,\text{m}$ ঠেলে দেওয়া হলো, এরপর বলটি সরিয়ে নেওয়া হলো এবং ব্লকটি একটি অমসৃণ অংশে ($\mu = 0.2$) প্রবেশ করল। অমসৃণ অংশে প্রবেশের মুহূর্তে ব্লকের বেগ কত?

ক $13.33\,\text{ms}^{-1}$ খ $5.77\,\text{ms}^{-1}$

গ $8.16\,\text{ms}^{-1}$ ঘ $11.55\,\text{ms}^{-1}$

৫. পৃথিবী পৃষ্ঠ থেকে $10\,\text{km}$ উচ্চতায় প্রদক্ষিণরত একটি উপগ্রহের (আদর্শায়িত, বায়ুর বাধা উপেক্ষা করে) পর্যায়কাল কত?

ক $5078\,\text{s}$ খ $3.26 \times 10^{10}\,\text{s}$

গ $5090\,\text{s}$ ঘ $2.01\,\text{s}$

৬. একটি সমবাহু ত্রিভুজের (বাহু $0.5\,\text{m}$) তিন শীর্ষে যথাক্রমে $2\,\text{kg}$, $3\,\text{kg}$ ও $4\,\text{kg}$ ভরের তিনটি বিন্দু-ভর রাখা আছে। সিস্টেমের মোট মহাকর্ষীয় বিভবশক্তি নির্ণয় কর।

ক $-6.938 \times 10^{-9}\,\text{J}$ খ $-3.469 \times 10^{-9}\,\text{J}$

গ $-8.008 \times 10^{-10}\,\text{J}$ ঘ $+3.469 \times 10^{-9}\,\text{J}$

৭. $125\,\text{m}$ গভীর একটি কুয়া থেকে ইঞ্জিনের সাহায্যে প্রতি মিনিটে $100\,\text{kg}$ পানি তোলা হয়। এই পানি তোলার সময় ইঞ্জিনের ক্ষমতার 35% অপচয় হলে, ইঞ্জিনের অশ্বক্ষমতা কত?

ক $2.11\,\text{HP}$ খ $7.82\,\text{HP}$

গ $3.70\,\text{HP}$ ঘ $2.74\,\text{HP}$

৮. সমকোণী ত্রিভুজ ABC-এর সমকোণ বিন্দু A-তে। $AB = 3\,\text{m}$, $AC = 4\,\text{m}$। A, B, C বিন্দুতে যথাক্রমে $2\,\text{kg}$, $3\,\text{kg}$, ও $5\,\text{kg}$ ভরের বিন্দু-ভর স্থাপন করা আছে। B ও C-এর কারণে A বিন্দুতে অবস্থিত ভরের উপর ক্রিয়াশীল লব্ধি মহাকর্ষীয় বলের মান নির্ণয় কর।

ক $6.10 \times 10^{-11}\,\text{N}$ খ $8.62 \times 10^{-11}\,\text{N}$

গ $4.45 \times 10^{-11}\,\text{N}$ ঘ $2.78 \times 10^{-12}\,\text{N}$

৯. $0.5\,\text{kg}$ ভরের একটি বস্তুকে অনুভূমিকের সাথে 30° কোণে $40\,\text{ms}^{-1}$ আদিবেগে ছোঁড়া হলো। সর্বোচ্চ বিন্দুতে (বাতাসের বাধা উপেক্ষণীয়) এর গতিশক্তি নির্ণয় কর।

ক $300\,\text{J}$ খ $400\,\text{J}$ গ $100\,\text{J}$ ঘ $8.66\,\text{J}$

১০. একটি $1500\,\text{kg}$ যান স্থিরঅবস্থা থেকে যাত্রা শুরু করে $500\,\text{m}$ উচ্চতায় ($g = 9.8\,\text{ms}^{-2}$ ধ্রুব ধরা হলো) $80\,\text{ms}^{-1}$ বেগে পৌঁছায়। ইঞ্জিনের কর্মদক্ষতা 60% হলে, ইঞ্জিন কর্তৃক ব্যয়িত মোট (ইনপুট) শক্তি নির্ণয় কর।

ক $12.15\,\text{MJ}$ খ $20.25\,\text{MJ}$

গ $7.29\,\text{MJ}$ ঘ $33.75\,\text{MJ}$

১১. মহাকর্ষীয় ধ্রুবক G হঠাৎ দ্বিগুণ হয়ে গেলে (কক্ষপথের ব্যাসার্ধ ও সূর্যের ভর অপরিবর্তিত থেকে), পৃথিবীর কক্ষীয় পর্যায়কাল কী রূপে পরিবর্তিত হবে?

ক $\frac{T}{\sqrt{2}}$ খ $0.5T$ গ T ঘ $2T$

১২. একটি দোলনায় (দড়ির দৈর্ঘ্য $3\,\text{m}$, সরল দোলক হিসেবে বিবেচিত) একটি শিশুকে পিছনে টেনে সর্বনিম্ন বিন্দু থেকে $0.8\,\text{m}$ উঁচুতে তুলে ছেড়ে দেওয়া হলো। বাতাসের বাধায় সর্বনিম্ন বিন্দুতে পৌঁছানোর আগেই বিভবশক্তির 10% তাপ হিসেবে ক্ষয় হয়। সর্বনিম্ন বিন্দুতে শিশুর বেগ নির্ণয় কর।

ক $3.756\,\text{ms}^{-1}$ খ $3.96\,\text{ms}^{-1}$

গ $3.564\,\text{ms}^{-1}$ ঘ $4.153\,\text{ms}^{-1}$

১৩. একটি নিরেট রাবার বল $5\,\text{m}$ উচ্চতা থেকে একটি শক্ত মেঝেতে ফেলে দেওয়া হলে এটি $3.2\,\text{m}$ উচ্চতায় লাফিয়ে ওঠে। সংঘর্ষে বলের কত শতাংশ গতিশক্তি ক্ষয় হয়?

ক 56.25% খ 64% গ 36% ঘ 20%

১৪. একটি সুষম ঘনত্বের সরু গোলীয় খোলস (ভর $M_1 = 5 \times 10^{24}\,\text{kg}$, ব্যাসার্ধ $R_1 = 8 \times 10^{6}\,\text{m}$)-এর কেন্দ্রে অপর একটি সুষম ঘনত্বের ছোট সরু গোলীয় খোলস ($M_2 = 2 \times 10^{24}\,\text{kg}$, ব্যাসার্ধ $R_2 = 3 \times 10^{6}\,\text{m}$) কেন্দ্রীয়ভাবে স্থাপন করা আছে। কেন্দ্র থেকে $r = 5 \times 10^{6}\,\text{m}$ দূরত্বে (যা R_2 ও R_1-এর মধ্যবর্তী) অবস্থিত একটি বিন্দুতে মহাকর্ষীয় বিভব নির্ণয় কর।

ক $-4.17 \times 10^{7}\,\text{Jkg}^{-1}$ খ $-2.67 \times 10^{7}\,\text{Jkg}^{-1}$

গ $-1.084 \times 10^{8}\,\text{Jkg}^{-1}$ ঘ $-6.84 \times 10^{7}\,\text{Jkg}^{-1}$

১৫. একটি উলম্ব স্প্রিং ($k = 2000\,\text{Nm}^{-1}$) $0.4\,\text{kg}$ ভরের একটি বল দ্বারা $20\,\text{cm}$ সংকুচিত অবস্থায় রাখা হলো, তারপর ছেড়ে দেওয়া হলো। স্প্রিং স্বাভাবিক দৈর্ঘ্যে ফিরে আসার বিন্দু থেকে বলটি আর কত উঁচুতে উঠবে? (স্প্রিং-এর ভর ও বাতাসের বাধা উপেক্ষণীয়)

ক $10.20\,\text{m}$ খ $20.41\,\text{m}$ গ $51.02\,\text{m}$ ঘ $10.00\,\text{m}$

১৬. গ্রহ A, গ্রহ B-কে কেন্দ্র করে $3 \times 10^{5}\,\text{km}$ ব্যাসার্ধের কক্ষপথে 70 দিনে একবার প্রদক্ষিণ করে। একই B গ্রহকে কেন্দ্র করে C গ্রহ যদি 135 দিনে একবার প্রদক্ষিণ করে, তবে C-এর কক্ষপথের ব্যাসার্ধ কত?

ক $5.79 \times 10^{5}\,\text{km}$ খ $11.16 \times 10^{5}\,\text{km}$

গ $1.94 \times 10^{5}\,\text{km}$ ঘ $4.65 \times 10^{5}\,\text{km}$

১৭. একটি মসৃণ অনুভূমিক টেবিলের উপর $6\,\text{kg}$ ভরের একটি ব্লক টেবিলের প্রান্তের একটি মসৃণ পুলি দিয়ে সুতার সাহায্যে ঝুলন্ত $4\,\text{kg}$ ভরের একটি বস্তুর সাথে যুক্ত। স্থিরাবস্থা থেকে ছেড়ে দেওয়ার পর ঝুলন্ত বস্তুটি $1.5\,\text{m}$ নামলে ব্লক দুটির বেগ (শক্তি সংরক্ষণ ব্যবহার করে) নির্ণয় কর।

ক $5.42\,\text{ms}^{-1}$ খ $3.43\,\text{ms}^{-1}$

গ $4.20\,\text{ms}^{-1}$ ঘ $2.42\,\text{ms}^{-1}$

১৮. একটি গ্রহের ঘনত্ব কেন্দ্র থেকে দূরত্ব r-এর সাপেক্ষে $\varrho(r) = \varrho_0\left(1 - \frac{r}{R}\right)$ সূত্র অনুযায়ী পরিবর্তিত হয়, যেখানে ϱ_0 ধ্রুবক এবং R গ্রহের ব্যাসার্ধ। কেন্দ্র থেকে কত দূরত্বে (ব্যাসার্ধের সাপেক্ষে) অভিকর্ষজ ত্বরণ g সর্বাধিক হবে?

(ক) $r = \frac{2R}{3}$ (খ) $r = \frac{R}{2}$

(গ) $r = \frac{R}{3}$ (ঘ) $r = \frac{3R}{4}$

১৯. একই গতিশক্তি নিয়ে দুটি গ্রহ X ও Y -এর পৃষ্ঠ থেকে একটি বস্তুকে খাড়া উপরে ছোড়া হলো। X-এর অভিকর্ষজ ত্বরণ Y -এর 3 গুণ এবং উভয়ের ব্যাসার্ধ সমান। (উচ্চতা ব্যাসার্ধের তুলনায় ছোট ধরে) $h_x : h_y$ কত হবে?

(ক) $1 : 1.732$ (খ) $1 : 3$ (গ) $1 : 1$ (ঘ) $3 : 1$

২০. একই ভরের (প্রতিটি $2 \times 10^{30}\,\text{kg}$) দুটি নক্ষত্র তাদের মিলিত ভরকেন্দ্রের চারদিকে $4 \times 10^{11}\,\text{m}$ ব্যবধানে প্রদক্ষিণ করছে। প্রতিটি নক্ষত্রের কক্ষীয় বেগ নির্ণয় কর।

(ক) $9.13\,\text{kms}^{-1}$ (খ) $18.27\,\text{kms}^{-1}$

(গ) $12.92\,\text{kms}^{-1}$ (ঘ) $25.83\,\text{kms}^{-1}$

২১. R ব্যাসার্ধের একটি মসৃণ বৃত্তাকার লুপ-ট্র্যাকের তলদেশ থেকে h উচ্চতায় একটি ছোট বল ছেড়ে দেওয়া হলো। বলটি লুপের সর্বোচ্চ বিন্দুতে পৌঁছালে, ট্র্যাক বলটির উপর যে বল প্রয়োগ করে তা বলের নিজের ওজনের দ্বিগুণ। h ও R-এর মধ্যে সম্পর্ক নির্ণয় কর।

(ক) $h = 5R$ (খ) $h = 2.5R$ (গ) $h = 3.5R$ (ঘ) $h = 3R$

২২. একটি গ্রহের ভর $7 \times 10^{25}\,\text{kg}$ এবং ব্যাসার্ধ $7000\,\text{km}$। ধরো, গ্রহটি 24 ঘণ্টায় নিজ অক্ষে একবার ঘোরে। গ্রহের ঘূর্ণন অক্ষের সাথে 30° কোণে অবস্থিত একটি $10\,\text{kg}$ ভরের বস্তুর ওজন, ঘূর্ণনের কারণে কত হ্রাস পাবে?

(ক) $0.0925\,\text{N}$ (খ) $0.370\,\text{N}$

(গ) $0.1851\,\text{N}$ (ঘ) $0.2776\,\text{N}$

২৩. পৃথিবী পৃষ্ঠ থেকে একটি বস্তুকে কত বেগে ছুড়লে তা একটি উপবৃত্তাকার (বদ্ধ কক্ষপথ) পথে (আবার) ফিরে আসবে?

(ক) $v > 11.2\,\text{kms}^{-1}$

(খ) $v < 11.2\,\text{kms}^{-1}$

(গ) $v = 7.9\,\text{kms}^{-1}$ (কেবল এই একটি মান)

(ঘ) $v = 11.2\,\text{kms}^{-1}$ (ঠিক মুক্তিবেগের সমান)

২৪. একটি $2\,\text{kg}$ ব্লক $8\,\text{m}$ উচ্চতা ও 37° কোণবিশিষ্ট একটি মসৃণ নততল বেয়ে স্থিরাবস্থা থেকে নামে, এরপর একটি ছোট মসৃণ অনুভূমিক অংশ পার হয়ে 53° কোণবিশিষ্ট দ্বিতীয় একটি মসৃণ নততল বেয়ে ওঠে। দ্বিতীয় নততলের গা বরাবর ব্লকটি কত দূরত্ব অতিক্রম করবে?

(ক) $10.02\,\text{m}$ (খ) $5.01\,\text{m}$ (গ) $8.00\,\text{m}$ (ঘ) $13.29\,\text{m}$

২৫. একটি গ্রহের পৃষ্ঠ থেকে $8\,\text{kms}^{-1}$ বেগে একটি রকেট খাড়া উপরে ছোড়া হলো। যথাযথ শক্তি সংরক্ষণ ব্যবহার করে (g-এর পরিবর্তনশীলতা বিবেচনা করে) রকেটটি কত উচ্চতায় উঠবে? $R = 6400\,\text{km}$, $g = 9.8\,\text{ms}^{-2}$।

(ক) $13066\,\text{km}$

(খ) বস্তুটি মুক্ত হয়ে অসীমে চলে যাবে

(গ) $6666\,\text{km}$

(ঘ) $3265\,\text{km}$

২৬. একটি পানিপূর্ণ আয়তাকার কুয়ার দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও উচ্চতা যথাক্রমে $3\,\text{m}$, $4\,\text{m}$ ও $5\,\text{m}$। কুয়াটিকে 15 মিনিটে সম্পূর্ণ পানিশূন্য করতে 55% কর্মদক্ষতাবিশিষ্ট কত অশ্বক্ষমতার মোটর প্রয়োজন?

(ক) $7.96\,\text{HP}$ (খ) $2.19\,\text{HP}$ (গ) $238.9\,\text{HP}$ (ঘ) $3.98\,\text{HP}$

২৭. একটি এসকেলেটর অনুভূমিকের সাথে 30° কোণে $0.75\,\text{ms}^{-1}$ বেগে চলছে। $70\,\text{kg}$ ভরের একজন ব্যক্তি স্থির দাঁড়িয়ে থেকে এতে চড়ে $6\,\text{m}$ উলম্ব উচ্চতায় পৌঁছান। এসকেলেটরের মোটর কত ক্ষমতা ব্যয় করে ব্যক্তিকে তোলে?

(ক) $445.6\,\text{W}$ (খ) $514.5\,\text{W}$

(গ) $1.23\,\text{W}$ (ঘ) $257.25\,\text{W}$

২৮. একটি সুষম গোলকের ভর $2 \times 10^4\,\text{kg}$ এবং ব্যাসার্ধ $2.5\,\text{m}$। গোলকের কেন্দ্র থেকে $0.7\,\text{m}$ দূরে অবস্থিত একটি বিন্দুতে মহাকর্ষীয় প্রাবাল্যের মান কত?

(ক) $4.186 \times 10^{-8}\,\text{Nkg}^{-1}$

(খ) $2.724 \times 10^{-6}\,\text{Nkg}^{-1}$

(গ) $1.495 \times 10^{-7}\,\text{Nkg}^{-1}$

(ঘ) $5.98 \times 10^{-8}\,\text{Nkg}^{-1}$

২৯. যদি A গ্রহের ভর B গ্রহের ভরের 36 গুণ হয় এবং তাদের মধ্যবর্তী দূরত্ব $40 \times 10^9\,\text{km}$ হয়, তবে তাদের সংযোগরেখার কোন বিন্দুতে (A গ্রহ থেকে দূরত্ব) কোনো বস্তুর উপর উভয়ের মহাকর্ষীয় টান সমান হবে?

(ক) $20.00 \times 10^9\,\text{km}$ (খ) $34.29 \times 10^9\,\text{km}$

(গ) $5.71 \times 10^9\,\text{km}$ (ঘ) $38.92 \times 10^9\,\text{km}$

৩০. একটি উপগ্রহ পৃথিবীর পৃষ্ঠ থেকে $1600\,\text{km}$ উচ্চতায় একটি বৃত্তাকার কক্ষপথে ঘুরছে। একটি তাৎক্ষণিক স্পর্শকীয় বেগ বৃদ্ধির ফলে তার নতুন কক্ষপথের অপসূর পৃথিবীর পৃষ্ঠ থেকে $3600\,\text{km}$ উচ্চতায় হয়। প্রাথমিক বেগের তুলনায় উপগ্রহটির বেগ কতটা বৃদ্ধি করা হয়েছে? ($R = 6400\,\text{km}$, $g = 9.8\,\text{ms}^{-2}$)

(ক) $192\,\text{ms}^{-1}$ (খ) $383\,\text{ms}^{-1}$

(গ) $1360\,\text{ms}^{-1}$ (ঘ) $766\,\text{ms}^{-1}$

৩১. পৃথিবী ও চাঁদের ভর যথাক্রমে $5.97 \times 10^{24}\,\text{kg}$ ও $7.35 \times 10^{22}\,\text{kg}$ এবং তাদের মধ্যবর্তী দূরত্ব $3.84 \times 10^5\,\text{km}$। পৃথিবী থেকে কত দূরত্বে নিট মহাকর্ষীয় ক্ষেত্র শূন্য হবে?

(ক) $38400\,\text{km}$ (খ) $379300\,\text{km}$

(গ) $192000\,\text{km}$ (ঘ) $345600\,\text{km}$

৩২. সূর্যের ভর $1.989 \times 10^{30}\,\text{kg}$ এবং ব্যাসার্ধ $6.96 \times 10^8\,\text{m}$। সূর্যের পৃষ্ঠ থেকে মুক্তিবেগ নির্ণয় কর।

(ক) $617.6\,\text{kms}^{-1}$ (খ) $436.7\,\text{kms}^{-1}$

(গ) $19531\,\text{kms}^{-1}$ (ঘ) $0.0234\,\text{kms}^{-1}$

৩৩. একটি পাম্প একটি নিচু জলাধার থেকে $35\,\text{m}$ উঁচুতে অবস্থিত একটি জলাধারে প্রতি ঘণ্টায় 15000 লিটার পানি তোলে। সামগ্রিক কর্মদক্ষতা 70% হলে পাম্প মোটরের ক্ষমতা (kW-এ) নির্ণয় কর। (1 লিটার $= 1\,\text{kg}$)

(ক) $1.429\,\text{kW}$ (খ) $7350\,\text{kW}$

(গ) $2.042\,\text{kW}$ (ঘ) $1.0\,\text{kW}$

৩৪. পৃথিবীর ব্যাস বরাবর একটি সুড়ঙ্গ খনন করে ভূপৃষ্ঠ থেকে একটি বস্তুকে সুড়ঙ্গে ছেড়ে দেওয়া হলো। বস্তুটি পৃথিবীর কেন্দ্রে পৌঁছালে তখন তার বেগ ও মুক্তিবেগের অনুপাত কত?

(ক) $1 : \sqrt{2}$ (খ) $1 : 2$ (গ) $\sqrt{2} : 1$ (ঘ) $1 : 1$

৩৫. একটি ফাঁপা গোলকের ব্যাসার্ধ $0.5\,\text{m}$। কেন্দ্র থেকে $0.2\,\text{m}$ ও $0.8\,\text{m}$ দূরে অবস্থিত বিন্দুতে মহাকর্ষীয় প্রাবল্যের অনুপাত ($g_{0.2} : g_{0.8}$) কত হবে?

(ক) $16 : 1$ (খ) $1.024 : 1$

(গ) 0 (ঘ) অসীম

৩৬. একটি গ্রহের ভর হঠাৎ 50% বৃদ্ধি পেল এবং একই সাথে এর ব্যাসার্ধ 20% হ্রাস পেল। গ্রহের মুক্তিবেগের কী শতকরা পরিবর্তন হবে?

(ক) 134.4% বৃদ্ধি (খ) 87.5% বৃদ্ধি

(গ) 13.3% হ্রাস (ঘ) 36.9% বৃদ্ধি

৩৭. একটি মসৃণ অনুভূমিক টেবিলের উপর দিয়ে $0.3\,\text{kg}$ ভরের একটি বস্তু $4\,\text{ms}^{-1}$ বেগে গিয়ে একটি অনুভূমিক স্প্রিং-এ ($k = 800\,\text{Nm}^{-1}$) ধাক্কা দেয়। স্প্রিং-এর সর্বোচ্চ সংকোচন নির্ণয় কর।

(ক) $0.1549\,\text{m}$ (খ) $0.1095\,\text{m}$

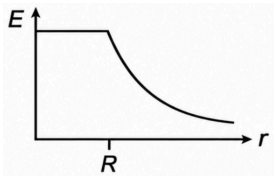
(গ) $0.0775\,\text{m}$ (ঘ) $0.0387\,\text{m}$

৩৮. পৃথিবীর পৃষ্ঠ ঘেঁষে (ব্যাসার্ধ $\approx R$) প্রদক্ষিণরত একটি উপগ্রহের পর্যায়কাল T_0। পৃথিবীর পৃষ্ঠ থেকে R উচ্চতায় আরেকটি উপগ্রহ স্থাপন করা হলো। এর পর্যায়কাল কত?

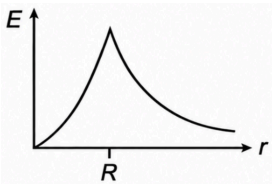
(ক) T_0 (খ) $\sqrt{2}\,T_0$ (গ) $2\sqrt{2}\,T_0$ (ঘ) $4T_0$

৩৯. একটি সুষম ঘনত্বের নিরেট গোলকের (ব্যাসার্ধ R) ক্ষেত্রে, কেন্দ্র থেকে দূরত্ব r-এর সাপেক্ষে মহাকর্ষীয় প্রাবল্য E এর লেখচিত্র নিচের কোন গ্রাফটি সঠিকভাবে উপস্থাপন করে?

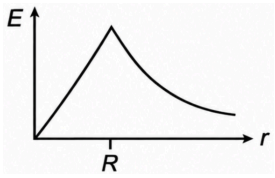
(ক)



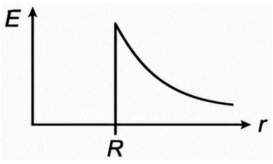
(খ)



(গ)



(ঘ)



৪০. একটি ক্রেন $250\,\text{kg}$ ভরের একটি লোহার খণ্ডকে ধ্রুব বেগে উপরে তুলছে। ক্রেনটি $7\,\text{HP}$ ক্ষমতা প্রয়োগ করে এবং এর কর্মদক্ষতা 66% হলে, খণ্ডটি কত বেগে উঠবে?

(ক) $1.41\,\text{ms}^{-1}$ (খ) $2.13\,\text{ms}^{-1}$

(গ) $0.0019\,\text{ms}^{-1}$ (ঘ) $3.23\,\text{ms}^{-1}$

৪১. একটি বায়ুকলের ব্লেড $25\,\text{m}$ ব্যাসার্ধের একটি বৃত্তাকার এলাকা প্রদক্ষিণ করে। বাতাস $12\,\text{ms}^{-1}$ বেগে প্রবাহিত হয় (ঘনত্ব $1.2\,\text{kgm}^{-3}$)। টারবাইনটি প্রবাহিত বাতাসের গতিশক্তির 40% আহরণ করলে, বৈদ্যুতিক আউটপুট ক্ষমতা কত (kW-এ)?

(ক) $201.28\,\text{kW}$ (খ) $2035.76\,\text{kW}$

(গ) $67.86\,\text{kW}$ (ঘ) $814.3\,\text{kW}$

৪২. অভিকর্ষের টানে স্থিরাবস্থা থেকে মুক্তভাবে পড়ন্ত m ভরের একটি বস্তুর n-তম সেকেন্ডে যে পরিমাণ স্থিতিশক্তি (বিভবশক্তি) হ্রাস পায় (তথা গতিশক্তি বৃদ্ধি পায়), তার রাশিমালা নির্ণয় কর।

(ক) mg^2n^2 (খ) $\frac{1}{2}mg^2(2n+1)$

(গ) $mg^2(2n-1)$ (ঘ) $\frac{1}{2}mg^2(2n-1)$

৪৩. $1000\,\text{kg}$ ভরের একটি গাড়ি $25\,\text{ms}^{-1}$ বেগে চলতে চলতে ব্রেক করে থেমে যায়। টায়ার ও রাস্তার মধ্যে গতীয় ঘর্ষণ গুণাঙ্ক 0.6 হলে, গাড়িটির থামার দূরত্ব নির্ণয় কর।

(ক) $106.29\,\text{m}$ (খ) $4.25\,\text{m}$

(গ) $53.15\,\text{m}$ (ঘ) $31.89\,\text{m}$

৪৪. এক ব্যক্তি সিঁড়ি দিয়ে ৫ তলায় উঠতে 2 মিনিট সময় নেয়। প্রতি তলায় সিঁড়ির সংখ্যা $= 5n + 2$, যেখানে $n =$ তলা নম্বর ($1, 2, \ldots, 5$) এবং প্রতিটি সিঁড়ির উচ্চতা $13\,\text{cm}$। ব্যক্তির ভর $65\,\text{kg}$ হলে তার অশ্বক্ষমতা কত?

(ক) $58.66\,\text{HP}$ (খ) $0.0786\,\text{HP}$

(গ) $0.0139\,\text{HP}$ (ঘ) $4.72\,\text{HP}$

৪৫. একটি উপগ্রহের কক্ষপথের ব্যাসার্ধ কমিয়ে তার আগের মানের $\frac{1}{4}$ করা হলো (একই গ্রহকে কেন্দ্র করে)। এর পর্যায়কাল কী অনুপাতে পরিবর্তিত হবে?

(ক) $\frac{1}{2}$ (খ) $\frac{1}{16}$ (গ) $\frac{1}{4}$ (ঘ) $\frac{1}{8}$

৪৬. A গ্রহের ভর B গ্রহের ভরের 7 গুণ এবং এদের মধ্যবর্তী দূরত্ব $10^5\,\text{km}$। ধরে নাও, এই মহাবিশ্বে শুধু এই দুটি গ্রহ আছে। যে স্থানে মহাকর্ষীয় প্রাবল্য শূন্য হবে এবং যে স্থানে মহাকর্ষীয় বিভব সর্বনিম্ন (চরম) হবে, তাদের মধ্যে ব্যবধান কত?

(ক) $27440\,\text{km}$ (খ) $72560\,\text{km}$

(গ) 0 (একই বিন্দু) (ঘ) $50000\,\text{km}$

৪৭. $4\,\text{kg}$ ভরের একটি বস্তুর ভরবেগ সময়ের সাপেক্ষে $p(t) = 3t^2 + 2t$ (SI একক) সূত্র মেনে পরিবর্তিত হয়। $t = 1\,\text{s}$ থেকে $t = 3\,\text{s}$ পর্যন্ত সময়ে বস্তুর উপর সম্পন্ন মোট কাজ নির্ণয় কর (কর্ম-শক্তি উপপাদ্য ব্যবহার করে)।

(ক) $133\,\text{J}$ (খ) $118.25\,\text{J}$

(গ) $68.5\,\text{J}$ (ঘ) $236\,\text{J}$

৪৮. একটি জলবিদ্যুৎ কেন্দ্রে পানি $45\,\text{m}$ উঁচু থেকে প্রতি মিনিটে $200000\,\text{kg}$ হারে পড়ে। টারবাইন 88% কর্মদক্ষতায় যান্ত্রিক শক্তিতে রূপান্তরিত করে, এরপর জেনারেটর 95% কর্মদক্ষতায় বৈদ্যুতিক শক্তিতে রূপান্তরিত করে। বৈদ্যুতিক আউটপুট ক্ষমতা (MW-এ) নির্ণয় কর।

(ক) $73.66\,\text{MW}$ (খ) $1.220\,\text{MW}$

(গ) $1.229\,\text{MW}$ (ঘ) $1.294\,\text{MW}$

৪৯. একটি অমসৃণ ঢাল (কোণ 15°, দৈর্ঘ্য $6\,\text{m}$, ঘর্ষণ গুণাঙ্ক 0.3) বেয়ে একজন শ্রমিক $25\,\text{kg}$ ভরের একটি বাক্সকে ধ্রুব দিকের বল দিয়ে ঠেলে উঠাচ্ছেন। বাক্সটি স্থিরঅবস্থা থেকে শুরু করে চূড়ায় $2\,\text{ms}^{-1}$ বেগে পৌঁছায়। কর্ম-শক্তি উপপাদ্য প্রয়োগ করে শ্রমিকের প্রযুক্ত বলের কাজ নির্ণয় কর।

(ক) $856.32\,\text{J}$ (খ) $430.44\,\text{J}$

(গ) $475.88\,\text{J}$ (ঘ) $1584.1\,\text{J}$

৫০. $0.6\,\text{m}$ ব্যাস ও $7\,\text{m}$ দীর্ঘ একটি নিরেট কাঠের গোল খুঁটি (ঘনত্ব $600\,\text{kgm}^{-3}$) ভূমিতে শায়িত অবস্থা থেকে ভূমির সাথে 30° কোণে খাড়া করতে কী পরিমাণ কাজ করতে হবে? (খুঁটির একপ্রান্ত ভূমি স্পর্শ করে থাকে এবং সেই বিন্দুর চারদিকে এটি ঘোরে।)

(ক) $40.73\,\text{kJ}$ (খ) $10.54\,\text{kJ}$

(গ) $20.37\,\text{kJ}$ (ঘ) $35.27\,\text{kJ}$