



## কাজ, শক্তি ও ক্ষমতা



## Work, Energy and Power

## WRITTEN

## বিগত সালে BUET-এ আসা প্রশ্নাবলী

1. মানুষের হৃৎপিণ্ড 80 mm পারদ চাপের বিপরীতে প্রতি স্পন্দনে 70 mL রক্ত নিঃসরণ করে। নাড়ির কম্পাঙ্ক প্রতি মিনিটে 90 হলে হৃৎপিণ্ডের ক্ষমতা কত? [পারদের ঘনত্ব 13.6 g/cc]

[BUET 23-24 প্রশ্নের অনুরূপ, 21-22]

উত্তর: 1.12 W

2. কোভিড-১৯ (COVID-19) অতিমারী সময়ে  $4 \times 10^3$  kg ভরের একটি পিকআপ ট্রাক এবং  $10^3$  kg ভরের একটি মাইক্রোবাস অক্সিজেন সিলিন্ডার সরবরাহের জন্য একটি হাসপাতালে যাচ্ছিল। পিকআপ ট্রাকের বেগ ঘণ্টায় 80 km ছিল। একই গতিশক্তি সম্পন্ন হতে হলে মাইক্রোবাসকে কত বেগে চলতে হবে?

[BUET 20-21]

উত্তর:  $160 \text{ kmh}^{-1}$ 

3. কোনো কুয়া থেকে 30 m উপরে পানি তোলার জন্য 5 kW এর একটি পাম্প ব্যবহার করা হয়। পাম্পের কর্মদক্ষতা 90% হলে প্রতি মিনিটে কত লিটার পানি তোলা যাবে? [ $g = 9.8 \text{ ms}^{-2}$ ]

[BUET 18-19]

উত্তর: 918.37 L

4. 1 টি ক্রেন প্রতিটি 50 kg ওজনের 12 টি সিমেন্টের ব্যাগ সমদ্রুতিতে 160 m উঁচু একটি নির্মাণাধীন ভবনের ছাদে ওঠাতে 1 min 10 sec সময় নেয়। ক্রেনটির ক্ষমতা অশ্বশক্তিতে বের কর।

[BUET 17-18]

উত্তর: 18.02 HP

5. 3 kg ভরের বস্তুর উপর একটি বল ক্রিয়াশীল আছে। বস্তুর অবস্থানের সমীকরণ  $x = 3t - 4t^2 + t^3$ , যেখানে x এর মান মিটারে এবং t এর মান সেকেন্ডে। t = 0 হতে t = 4 সেকেন্ড সময়ে বলটি দ্বারা বস্তুর উপর কৃতকাজের পরিমাণ নির্ণয় করো।

[BUET 16-17]

উত্তর: 528 J

6. একটি ইঞ্জিন 200 m গভীর কূপ থেকে প্রতি মিনিটে 500 kg পানি উত্তোলন করে। যদি 20% ক্ষমতার অপচয় হয় তাহলে ইঞ্জিনটির প্রকৃত ক্ষমতা কত?

[BUET 12-13]

উত্তর: 20416.67 W

7. 1200 kg ভরের একটি গাড়ীর ইঞ্জিনের ক্ষমতা 134.05 HP ও কর্মদক্ষতা 90%। গাড়ীটিকে স্থিরাবস্থা থেকে  $30 \text{ ms}^{-1}$  বেগে আনতে ন্যূনতম কত সময় লাগবে? (1 HP = 0.746 kW)

[BUET 10-11]

উত্তর:  $\approx 6 \text{ sec}$ 

8. একটি বুলেট একটি দেয়ালের মধ্যে 0.06 m প্রবেশ করার পর এর আদিবেগের অর্ধেক হারায়। বুলেটটি দেয়ালের মধ্যে আর কতদূর প্রবেশ করতে পারবে?

[BUET 08-09]

উত্তর: 0.02 m

9. 2 mm ব্যাসার্ধের একটি বৃষ্টির ফোঁটা 250 m উচ্চতা থেকে মাটির উপর পড়ছে। বৃষ্টির ফোঁটার উপর অভিকর্ষীয় বল কতটা কাজ করবে?

[BUET 07-08]

উত্তর: 0.0821 J

10. 8 kg ভরের একটি বস্তু 10 m উপর হতে পড়ে বালিতে 50 cm প্রবেশ করে থেমে গেল। বস্তুর উপর বালির গড় বাধা নির্ণয় কর।

[BUET 05-06]

উত্তর: 1646.4 N

## বিগত সালে CKRUET-এ আসা প্রশ্নাবলী

1. আনুভূমিক কার্ঠের উপর একটি পেরেক উল্লম্বভাবে রাখা আছে। 1 kg ভরের একটি হাতুড়ি দ্বারা পেরেকটিকে খাড়া নিচের দিকে  $4 \text{ ms}^{-1}$  বেগে আঘাত করা হল। পেরেকটি কার্ঠের মধ্যে 0.015 m ঢুকে গেলে গড় বাধাদানকারী বল নির্ণয় করো।

[CKRUET 20-21; RUET 05-06]

উত্তর: 543.2 N

## বিগত সালে KUET-এ আসা প্রশ্নাবলী

1. একটি বস্তুকে নির্দিষ্ট উচ্চতা থেকে ফেলে দেয়া হল। ভূমি হতে 10 মিটার উচ্চতায় গতিশক্তি স্থিতিশক্তির দ্বিগুণ হলে কত উচ্চতা থেকে বস্তুটিকে ফেলা হয়েছিল?

[KUET 19-20]

উত্তর: 30 m

2. একটি পানিপূর্ণ পুকুরের গভীরতা 10 মিটার, দৈর্ঘ্য 10 মিটার এবং প্রস্থ 5 মিটার। 30 মিনিটে পুকুরটিকে পানি শূন্য করতে কত অশ্বক্ষমতার পাম্প ব্যবহার করতে হবে? [ $g = 980 \text{ cms}^{-2}$ ]

[KUET 19-20]

উত্তর: 18.25 HP

3. 90 ফুট উচ্চতা হতে একটি বস্তুকে পতিত হতে দেয়া হল। কোথায় এর গতিশক্তি স্থির শক্তির অর্ধেক হবে?

[KUET 04-05]

উত্তর: 60 ft

4. 300 m উঁচু হতে একটি বস্তু অভিকর্ষের টানে মুক্তভাবে নিচে পড়লে কোথায় তার গতিশক্তি স্থিতিশক্তির অর্ধেক হবে?

[KUET 04-05]

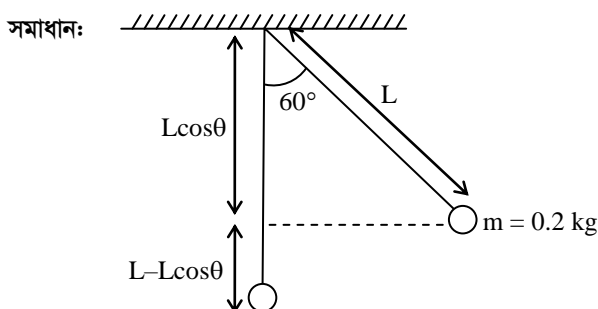
উত্তর: 200 m (ভূমি হতে)

## বিগত সালে RUET-এ আসা প্রশ্নাবলী

1. একটি দালানের ছাদের সাথে লাগানো 5 m লম্বা একটি মই আনুভূমিকের সাথে 30° কোণ করে আছে। 60 kg ভরের এক ব্যক্তি 25 kg ভরের ওজনসহ 10 sec এ ছাদে উঠলে তার অশ্বক্ষমতা বের করো। [RUET 19-20]

উত্তর: 0.279 HP

2. এক মিটার দৈর্ঘ্যের একটি সরল দোলকের ববের ভর 200 g। এটাকে 60° কোণে টেনে ছেড়ে দিয়ে মুক্তভাবে দুলতে দেওয়া হলো। ববের গতিশক্তি বের যখন (i) এটা সাম্যাবস্থা দিয়ে অতিক্রম করে (ii) সুতা লম্বের সাথে 30° কোণ উৎপন্ন করে ( $g = 10 \text{ ms}^{-2}$ )। [RUET 18-19]



উত্তর: 1 J; 0.732 J

3. সর্বোচ্চ 1800 kg ভর বহনে সক্ষম একটি লিফট  $2 \text{ ms}^{-1}$  সমবেগে উপরের দিকে উঠছে। গতির বিরুদ্ধে ঘর্ষণ বলের মান 4000 N, লিফট এর জন্য সর্বনিম্ন কত HP বিশিষ্ট মটরের প্রয়োজন হবে? [RUET 18-19]

উত্তর: 58.02 HP

4. একটি জলবিদ্যুৎ পাওয়ার স্টেশন লেকের পানি ব্যবহার করে। টার্বাইন থেকে পানির উচ্চতা 50 m। দক্ষতা 50% ধরে 1 MW ক্ষমতা পাওয়া জন্য প্রতি সেকেন্ডে টার্বাইন দিয়ে প্রবাহিত পানির ভর নির্ণয় কর। [RUET 18-19]

উত্তর: 4081.633 kg

5. 1 m কার্যকরী দৈর্ঘ্য বিশিষ্ট একটি সরল দোলকের ববের ভর 300 g, দোলকটিকে সাম্যাবস্থা থেকে 60° কোণে নিয়ে গিয়ে ছেড়ে দেওয়া হলো। ববটির গতিশক্তি বের কর যখন এটি সাম্যাবস্থা দিয়ে অতিক্রম করে এবং যখন সুতা সাম্যাবস্থার সাথে 30° কোণ উৎপন্ন করে। [ $g = 10 \text{ ms}^{-2}$ ] [RUET 18-19, 15-16]

উত্তর: 1.5 J; 1.098 J

6. একটি পানি বিদ্যুৎ কেন্দ্রের বাঁধের উচ্চতা 15 m। 5 MW বিদ্যুৎ উৎপাদনের জন্য প্রতি সেকেন্ডে টারবাইনের ব্রেডগুলোর উপর কত কেজি পানি পড়তে হবে? [RUET 17-18; BUET 10-11]

উত্তর:  $34.013 \times 10^3 \text{ kg}$

7. 100 m উচ্চতা থেকে 5 kg ভর মুক্তভাবে অভিকর্ষের টানে পড়তে থাকবে, 4 sec পরে ভরটির গতিশক্তি ও স্থিতিশক্তি কত হবে? [RUET 10-11]

উত্তর: 1058.4 J; 3841.6 J

8. 2 kg ভরের একটি বস্তুকে ভূমি থেকে খাড়া উর্ধ্বে নিক্ষেপ করা হলো এবং বস্তুটি 8 sec পর পুনরায় ফিলে এল। নিক্ষেপের মুহূর্তে এবং নিক্ষেপের 2 sec পরে বস্তুটির বিভব শক্তি এবং গতি শক্তি কত? ( $g = 9.8 \text{ ms}^{-2}$ ) [RUET 09-10]

উত্তর: 0 J; 1536.64 J; 384.16 J; 1152.48 J

9. কোনো কুয়া থেকে 20 m উপরে পানি তোলার জন্য 6 kW ক্ষমতার একটি পাম্প ব্যবহার করা হচ্ছে। পাম্পের দক্ষতা 82.2% হলে প্রতি মিনিটে কত লিটার পানি তোলা যাবে? [RUET 08-09]

উত্তর:  $1.5 \text{ m}^3$

10. 25 gm ভরের একটি বুলেট  $100 \text{ cms}^{-1}$  বেগে 15 cm পুরু একটি কাঠের দেয়ালে প্রবেশ করে ও দেওয়াল ভেদ করে  $75 \text{ cms}^{-1}$  বেগে বেরিয়ে যায়। বুলেটের গড় বল কত? [RUET 08-09, 07-08]

উত্তর:  $-0.036 \text{ N}$

11. 60 kg ভরবিশিষ্ট একটি বস্তু স্থির অবস্থায় ছিল। 30 N বল প্রয়োগ করায় বস্তুটি গতিপ্রাপ্ত হলো। 10s পরে বস্তুটির গতিশক্তি নির্ণয় করো। [RUET 07-08]

উত্তর: 750 J

12. একটি গুলি প্রতি সেকেন্ডে 200 মিটার সরল গতিতে চলে 50 cm পুরু একটি কাঠের গুঁড়িকে কোনো রকমে ছেদ করে। ঐ একই ধরনের গুলি একই কাঠের 40 cm পুরু গুঁড়ি হতে কত বেগ বের হবে? [RUET 06-07]

উত্তর:  $89.44 \text{ ms}^{-1}$

13. একটি পাম্প মিনিটে 1200 gallon পরিমাণ পানি 6 ft উঁচুতে  $32 \text{ ft}^{-1}$  ( $9.8 \text{ ms}^{-1}$ ) গতিবেগে নিক্ষেপ করতে পারে। 1 gallon পানির ভর 10 lb হলে ইঞ্জিনের অশ্বক্ষমতা নির্ণয় করো। [RUET 06-07, 05-06]

উত্তর: 8.02 HP

14. 70 kg ভরের এক ব্যক্তি 20 kg ভরের এক বোঝা নিয়ে 6 m দীর্ঘ একটি সিঁড়ি বেয়ে উপরে উঠলো। সিঁড়িটি আনুভূমিক তলের সাথে 30° কোণ করে থাকলে ঐ ব্যক্তি কত কাজ করল নির্ণয় করো। [RUET 04-05]

উত্তর: 2646 N

## বিগত সালে CUET-এ আসা প্রশ্নাবলী

1. একটি বন্দুকের গুলি 100 কি.মি./ঘণ্টা বেগে উপরের দিকে ছোড়ায় 15 সে.মি. পুরু ছাদ ভেদ করার পর অর্ধেক বেগ হারায়। গুলিটি পুনরায় উপর হতে নিচে এসে ছাদটিকে আঘাত করার পর আর কতদূর ছাদটি ভেদ করবে?

[CUET 11-12]

উত্তর: 5 cm

2. একটি পানিপূর্ণ কুয়ার দৈর্ঘ্য 3 m, প্রস্থ 2 m ও গভীরতা 20 m। 70% কর্মদক্ষতা বিশিষ্ট একটি পাম্প 20 মিনিটে কুয়াটিকে পানিশূন্য করতে পারে। পাম্পটি অশ্বক্ষমতা নির্ণয় করো।

[CUET 09-10, 04-05]

উত্তর: 18.77 HP

3. একটি দালানের ছাদের সাথে লাগানো 5 m লম্বা একটি মই আনুভূমিকের সাথে  $30^\circ$  কোণ করে আছে। 60 kg ভরের এক ব্যক্তি 20 kg ভরের বোঝা নিয়ে 10 sec এ ছাদে ওঠেন। তার অশ্বক্ষমতা বের করো।

[CUET 08-09; BUTex 04-05]

উত্তর: 0.263 HP

4. একটি মার্বেল পাথর খণ্ডের উচ্চতা 4 ফুট এবং ভর 500 পাউন্ড। 22500 ফুট পাউন্ড কাজ করতে কতটি মার্বেল পাথর খণ্ড একটির উপর একটি রেখে মোট কত ফুট উঁচু একটি স্তম্ভ সাজাতে পারবে?

[CUET 05-06]

উত্তর:  $\approx 5$  টি; 20 ft

5.  $100 \text{ ms}^{-1}$  বেগে চলন্ত একটি বুলেট 1 m পুরু বালির স্তম্ভ ভেদ করে বেরিয়ে আসার সময়  $40 \text{ ms}^{-1}$  বেগ প্রাপ্ত হয়।  $100 \text{ ms}^{-1}$  বেগ সম্পন্ন বুলেটকে সম্পূর্ণ থামাতে কত মিটার পুরু বালুর স্তম্ভ প্রয়োজন?

[CUET 04-05]

উত্তর: 1.19 m

6. 25 gm ভরের একটি গুলি  $0.5 \text{ kms}^{-1}$  বেগে বের হয়ে গেল। এটি একটি লক্ষ্যবস্তুরে আঘাত করে তা থেকে  $0.4 \text{ kms}^{-1}$  বেগে বের হয়ে যায়। লক্ষ্য বস্তুর ভিতর দিয়ে চলতে গুলিটির কত শক্তি ব্যয় হবে?

[CUET 03-04]

উত্তর: 1125 J

## বিগত সালে BUTex-এ আসা প্রশ্নাবলী

1. 10 kg ভরের একটি পাথর 5 m উচ্চতা থেকে মাটিতে পৌঁতা একটি পেরেকের উপর ঝাড়াভাবে পড়ল। যদি পেরেকটি মাটির ভেতর আরও 3 cm প্রবেশ করে তবে মাটির গড় প্রতিরোধ বল নির্ণয় কর।

(পেরেকের ভর নগন্য)

[BUTex 22-23]

উত্তর: 16431.33 N

2. একটি পানির পাম্প প্রতি মিনিটে 2400 kg পানির সেচ করতে পারে। যদি পানি  $3 \text{ ms}^{-1}$  বেগে পাম্প থেকে বের হয়ে আসে তাহলে পাম্পের ক্ষমতা কত? পানির পাম্পটি যদি 5 ঘণ্টা চলে তাহলে কৃত কাজের পরিমাণ কত?

[BUTex 22-23]

উত্তর:  $3.24 \times 10^6 \text{ J}$ 

3. মোটরের দক্ষতা 80%, এটা একটি ট্রেনকে চালনা করছে। ট্রেনের দক্ষতা 50%, যদি মোটরের ক্ষমতা 4.73 kW হয় তবে, ট্রেনটি 746 N ওজনের বস্তুরে কত গড় বেগে উপরে উঠাতে পারবে?

[BUTex 21-22]

উত্তর:  $2.536 \text{ ms}^{-1}$ 

4. একটি বল 60 m উঁচু হতে মাটিতে পতিত হলে এটি 75% শক্তি হারিয়ে ফেললে এটি প্রতিফলিত হয়ে কত উচ্চতায় উঠবে?

[BUTex 19-20]

উত্তর: 15 m

5.  $100 \text{ ms}^{-1}$  বেগে গতিশীল একটি বুলেট গাছের ভিতর 0.1 m ঢুকে থেমে যায়। কতটুকু ঢোকানোর পর এর বেগ-হ্রাস পেয়ে অর্ধেক হবে?

[BUTex 18-19]

উত্তর: 0.075 m

6. একটি কুয়া থেকে ইঞ্জিনের সাহায্যে প্রতি মিনিটে 1000 kg পানি 10 m গড় উচ্চতায় উঠানো হয়। যদি ইঞ্জিনটির ক্ষমতা 40% নষ্ট হয় তাহলে এর অশ্বক্ষমতা নির্ণয় করো।

[BUTex 18-19]

উত্তর: 3.65 HP

7. একটি রাইফেলের গুলি প্রতিটি 5 cm পুরুত্বের দুইটি কাঠের তক্তাকে ভেদ করতে পারে এবং পৃথকভাবে কোনো একটি দেয়ালের মধ্যে 20 cm ভেদ করতে পারে। গুলিটি দেয়ালের মধ্যে কতটুকু ভেদ করতে পারবে যদি উল্লিখিত একটি তক্তা দেয়ালের সামনে সংযুক্ত থাকে?

[BUTex 11-12]

উত্তর: 10 cm

8. একটি 50 g ভরের বুলেট  $10 \text{ ms}^{-1}$  বেগে 950 g ভরের খণ্ডকে (স্থিরাবস্থায়) আঘাত করে এবং আটকে যায়। হারানো গতিশক্তির পরিমাণ কত?

[BUTex 09-10]

উত্তর: 2.5 J

9. কেন্দ্রমুখী বল দ্বারা কৃতকাজ কী?

[BUTex 09-10]

উত্তর: 0

10. 50 m/s বেগে ছুঁড়া একটি বুলেট একখণ্ড কাঠে 25 cm প্রবেশ করতে পারে। একই বেগ সম্পন্ন বুলেট 9 cm পুরু অনুরূপ কাঠে লাগলে কত বেগে বেরিয়ে যাবে?

[BUTex 06-07]

উত্তর:  $40 \text{ ms}^{-1}$ 

11. একটি পানি পূর্ণ কুয়ার গভীরতা 7.2 মিটার ও ব্যাস 4 মিটার। 31.4 মিনিটে কুয়াটিকে পানি শূন্য করতে পারে এরূপ একটি বৈদ্যুতিক পাম্পের ক্ষমতা নির্ণয় করো।

[BUTex 03-04]

উত্তর: 1694.3 W

## MCQ

## বিগত সালে BUET-এ আসা প্রশ্নাবলী

1. 3 m ব্যাস ও 5 m উচ্চতা বিশিষ্ট একটি সিলিন্ডারকে শোয়ানো অবস্থা থেকে খাড়া করতে কতকাজ কত? [সিলিন্ডারের ভর = 5 kg]

[BUET Preli 22-23]

- (ক) 40 J                      (খ) 49 J  
(গ) 98 J                     (ঘ) 147 J

2. 10 m উচ্চতা থেকে 10 kg ভরের একটি হাতুড়ি পেরেকে আঘাতপ্রাপ্ত হয়ে 5 cm নিচে ঢকে গেল। মাটির গড় বাধাদানকারী বল কত?

[BUET Preli 22-23]

- (ক) 19698 N                      (খ) 2000 N  
 (গ) 19968 N                      (ঘ) 19869 N

3. কোন বস্তুর গতিশক্তি 800% বৃদ্ধি পেলে ভরবেগ কত শতাংশ বৃদ্ধি পাবে? [BUET Preli 21-22]

**[BUET Preli 21-22]**

- (ক) 200                      (খ) 300  
(গ) 400                      (ঘ) 500

4. 60 m উঁচু থেকে একটি বস্তু ফেলা হলে ভূমি হতে কত উচ্চতায় গতিশক্তি বিভব শক্তির তিন গুণ হবে? [BUET Preli 21-22]

**[BUET Preli 21-22]**

- (ক) 15 m                      (খ) 30 m  
 (গ) 10 m                     (ঘ) 16.67 m

5.  $50 \text{ kmh}^{-1}$  বেগে চলমান একটি গাড়ি হঠাৎ থেমে গেল। এতে করে গাড়ির ভিতরে বসে একজন  $50 \text{ kg}$  ভরের যাত্রী  $61 \text{ cm}$  সামনে ঝুঁকে গেল। যাত্রীর শরীরের উপর অংশে প্রযুক্ত বল কত? [BUET Preli 21-22]

**[BUET Preli 21-22]**

- (ক) 7905.756 N                      (খ) 7905.788 N  
 (গ) 7906.887 N                      (ঘ) 7905.787 N

6.  $m$  ভরের বস্তুকে  $v$  বেগে উপরে উঠানো হচ্ছে। প্রযুক্ত ক্ষমতা কত?

**[BUET Preli 21-22]**

- (ক)  $mv$

(গ)  $\frac{mg}{v}$

(খ)  $mgv$

(ঘ)  $\frac{mv^2}{2g}$

7. একটি মোটর প্রতি মিনিটে 60 L পানি 100 m উঁচু ছাদে তোলে।  
মোটরটির কর্মক্ষমতা 70% হলে, ক্ষমতা কত? [BUET Preli 21-22]

**[BUET Preli 21-22]**

- (ক) 1400 W                      (খ) 0.14 kW  
 (গ) 14 MW                      (ঘ) 0.14 MW

8. 10 N বল প্রয়োগে একটি গাড়িকে 100 m সরাতে কত কাজ করতে হবে? বল ও সরণের মধ্যবর্তী কোণ  $60^\circ$ । [BUET 13-14]

**[BUET 13-14]**

- (ক) 100 joule                      (খ) 1000 joule  
 (গ) 500 joule                      (ঘ) 50 joule

9. নিচের বস্তুসমূহের মধ্যে কোনটির গতিশক্তি বেশী? [BUET 12-13]

- (ক) ভর  $3M$  এবং বেগ  $v$   
 (খ) ভর  $3M$  এবং বেগ  $2v$   
 (গ) ভর  $2M$  এবং বেগ  $3v$   
 (ঘ) ভর  $M$  এবং বেগ  $4v$

10. এক জল কত কিলোওয়াট ঘন্টার সমান? [BUET 12-13]

- (ক)  $8.78 \times 10^{-7}$  kWh      (খ)  $0.78 \times 10^{-7}$  kWh  
 (গ)  $1.78 \times 10^{-7}$  kWh      (ঘ)  $2.78 \times 10^{-7}$  kWh  
 (ঙ)  $7.28 \times 10^{-7}$  kWh

11. 1 kg ভর সম্পন্ন একটি বুলেটকে  $400 \text{ ms}^{-1}$  বেগ দিয়ে বন্দুক থেকে ছোঁড়া হলে এর গতিশক্তি কত? [BUET 11-12]

**[BUET 11-12]**

- (ক)  $4 \times 10^4 \text{ J}$                       (খ)  $8 \times 10^3 \text{ J}$   
 (গ)  $4 \times 10^3 \text{ J}$                       (ঘ)  $8 \times 10^4 \text{ J}$   
 (ঙ)  $4.8 \times 10^4 \text{ J}$

12. বল ও সরণের মধ্যবর্তী কোণের মান কত হলে কাজের মান শূন্য হবে?

[BUET 10-11]

- (ক) 0                      (খ)  $90^\circ$   
 (গ)  $180^\circ$             (ঘ)  $360^\circ$   
 (ঙ)  $60^\circ$

উত্তর: (খ)  $90^\circ$

13. 40 N ওজনের বস্তুকে মেঝে থেকে 3 m উঁচুতে 2 সেকেন্ড ধরে রাখতে কাজের পরিমাণ হবে- [BUET 10-11]

**[BUET 10-11]**

- (ক) 0 J                      (খ) 40 J  
(গ) 120 J                (ঘ) 240 J

14. 10 m উপর থেকে 10 kg ভরের একটি মুক্তভাবে পড়ন্ত বস্তুর মাটি থেকে 5 m উপরে মোট শক্তি হবে- [BUET-10-11]

**[BUET 10-11]**

- (ক) 490 J                      (খ) 100 J  
(গ) 735 J                      (ঘ) 980 J

15. 25 kg কেজি ভরের কোন বস্তুকে 40 m উঁচুতে ঋড়াভাবে তুললে বস্তুটির স্থিতি শক্তি কত হবে? [BUET 10-11]

**[BUET 10-11]**

- (ক) 98.10 J                      (খ) 98.10 ergs  
 (গ) 9810 ergs                  (ঘ) 9810 J  
 (ঙ) 9810 eV

## ANSWER BOX

1	খ	2	ক	3	ক	4	ক	5	খ	6	খ	7	ক	8	গ	9	গ	10	ঘ
11	ঘ	12	খ	13	ক	14	ঘ	15	ঘ										

[illegible]



### বিগত সালে KUET-এ আসা প্রশ্নাবলী

- একটি ইঞ্জিন 5 মিনিটে কুয়া থেকে 10000 লিটার পানি 10 m গড় উচ্চতায় তুলতে পারে। ইঞ্জিনটির ক্ষমতা 70% কার্যকর হলে এর অশ্ব ক্ষমতা কোনটি? [KUET 18-19]  
 (ক) 3.35 HP (খ) 3.07 HP  
 (গ) 3.65 HP (ঘ) 4.38 HP  
 (ঙ) 6.25 HP
- একটি কুয়া থেকে ইঞ্জিনের সাহায্যে প্রতি ঘন্টায়  $25 \times 10^6$  kg পানি 50 m উচ্চতায় উঠানো হয়। 70% ক্ষমতা ক্ষয় হলে এর অশ্বক্ষমতা নির্ণয় কর। [KUET 17-18]  
 (ক)  $4.8 \times 10^6$  HP (খ) 6516 HP  
 (গ)  $5.7 \times 10^3$  HP (ঘ) 3649 HP  
 (ঙ) 6251 HP
- একটি বন্দুকের গুলি কোন দেয়ালের মধ্যে 0.05 m প্রবেশ করার পর অর্ধেক বেগ হারায়। গুলিটি দেয়ালের মধ্যে আর কত দূর প্রবেশ করতে পারবে? [KUET 17-18; BUET 05-06]  
 (ক) 1.67 cm (খ) 0.02 m  
 (গ) 1.33 cm (ঘ) 0.022 m  
 (ঙ) 1.52 cm
- 20000 kg ভরের একটি গাড়ীর ইঞ্জিনের ক্ষমতা 560 HP ও কর্মদক্ষতা 80%, গাড়ীটিকে স্থির অবস্থা থেকে  $25 \text{ ms}^{-1}$  বেগে আনতে ন্যূনতম কত সময় লাগবে? [1 HP = 0.746 kW] [KUET 16-17]  
 (ক) 3.74 sec (খ) 6 sec  
 (গ) 18 sec (ঘ) 37.4 sec  
 (ঙ) 374 sec
- পৃথিবী পৃষ্ঠ হতে 5 km উপরে কিছু মেঘ ভেসে আছে। ঐ মেঘ বৃষ্টিরূপে নেমে এসে ভূ-পৃষ্ঠে  $100 \text{ km}^2$  স্থানে 1 mm গভীরতার পানি সৃষ্টি করতে পারে। উক্ত পানিকে আবার মেঘে পরিণত করতে কত কাজের প্রয়োজন? [KUET 15-16]  
 (ক)  $49 \times 10^{11}$  J (খ)  $49 \times 10^8$  J  
 (গ)  $4.9 \times 10^{11}$  ergs (ঘ)  $9.8 \times 10^{11}$  nN  
 (ঙ)  $10^8$  J
- একটি পাম্প ঘন্টায়  $25 \times 10^6$  kg পানি 50 m গভীর কুয়া থেকে তুলতে পারে। পাম্পের ক্ষমতা 70% কার্যকর হলে প্রকৃত ক্ষমতা কত? [KUET 14-15]  
 (ক) 4.06 MW (খ) 4.86 MW  
 (গ) 2.38 MW (ঘ) 420 MW  
 (ঙ) 238 MW
- পৃথিবীর পৃষ্ঠের 20 m নিচ থেকে মোটর পাম্পের সাহায্যে পানি টেনে উঠানো হয় এবং প্রতি মিনিটে 600 kg পানি নির্গত হয়। যদি পানি বাইরে আসার বেগ  $5 \text{ ms}^{-1}$  হয়, মোট পাম্পের ক্ষমতা কত? [KUET 12-13]  
 (ক) 1.96 kW (খ) 2 kW  
 (গ) 2.085 kW (ঘ) 125 kW  
 (ঙ) 2.085 W

#### ANSWER BOX

1 (ঙ) 2 \* 3 (ক) 4 (গ) 5 (ক) 6 (খ) 7 (গ)

### বিগত সালে RUET-এ আসা প্রশ্নাবলী

- 60 kg ভরের একজন লোক প্রতিটি 15 cm উঁচু 50 টি সিঁড়ি 20 s এ উঠতে পারে। লোকটির অশ্বক্ষমতা কত? [RUET 14-15]  
 (ক) 0.396 HP (খ) 0.496 HP  
 (গ) 0.596 HP (ঘ) 0.296 HP  
 (ঙ) None
- একটি বালক তার খেলনার উপর  $\vec{F} = (9\hat{i} - 2\hat{j} + 2\hat{k})$  N বল প্রয়োগ করলে খেলনাটির সরণ  $\vec{d} = (2\hat{i} + 2\hat{j} - 4\hat{k})$  হয়। বালকটি দ্বারা সম্পাদিত কাজের পরিমাণ কত? [RUET 13-14]  
 (ক) 18 J (খ) 9 J  
 (গ) 6 J (ঘ) 12 J  
 (ঙ) None
- 80 m উচ্চতা থেকে যদি একটি বল মেঝেতে পড়ে এবং বলটির 20% শক্তি মেঝের সাথে প্রতিঘাতে হ্রাস পায়, তবে বলটি মেঝেতে বাড়ি খেয়ে যে উচ্চতায় উঠবে- [RUET 13-14; BUET 11-12]  
 (ক) 60 m (খ) 64 m  
 (গ) 68 m (ঘ) 72 m  
 (ঙ) None

#### ANSWER BOX

1 (ঘ) 2 (গ) 3 (খ)

### বিগত সালে CUET-এ আসা প্রশ্নাবলী

- একটি পানি পূর্ণ কুয়ার দৈর্ঘ্য 5 m, প্রস্থ 3 m ও গভীরতা 10 m। 80% কর্মদক্ষতা বিশিষ্ট একটি পাম্প 20 মিনিটে কুয়াটিকে পানিশূন্য করতে পারে। পাম্পটির অশ্বক্ষমতা কত? [CUET 15-16]  
 (ক) 10.26 HP (খ) 6.6 HP  
 (গ) 8.21 HP (ঘ) None of them
- 50 kg ভরের এক ব্যক্তি 5 sec এ কোন সিঁড়ি বেয়ে 20 ধাপ উপরে উঠল। প্রতি ধাপের উচ্চতা 10 cm। লোকটি কত ক্ষমতা ব্যবহার করল? [CUET 14-15]  
 (ক)  $1.9 \times 10^4$  watt (খ) 490 watt  
 (গ) 196 watt (ঘ) None of them
- একটি পানিপূর্ণ কুপের গভীরতা ও ব্যাস যথাক্রমে 10 m ও 4 m। একটি পাম্প 20 মিনিটে কুপটিকে পানি শূন্য করতে পারে। এর অশ্ব ক্ষমতা নির্ণয় কর। [CUET 14-15; BUET 09-10]  
 (ক) 5.1 HP (খ) 51.28 HP  
 (গ) 6.87 HP (ঘ) None of them
- $100 \text{ ms}^{-1}$  বেগে বন্দুকের একটি গুলি 2 m পুরু দেয়াল ভেদ করে বেরিয়ে আসার সময়  $50 \text{ ms}^{-1}$  বেগ প্রাপ্ত হয়।  $100 \text{ ms}^{-1}$  বেগ সম্পন্ন গুলিকে সম্পূর্ণ থামাতে কত মিটার পুরু দেয়ালের প্রয়োজন হবে? [CUET 10-11]  
 (ক) 2.67 m (খ) 1.33 m  
 (গ) 0.667 m (ঘ) None of these

#### ANSWER BOX

1 (গ) 2 (গ) 3 (গ) 4 (ক)

বিগত সালে IUT-এ আসা প্রশ্নাবলী

- An engine pumps 1000 kg of water per minute from a well of a depth of 100 m. If 42% efficiency of the engine is lost, find the horsepower of the engine. [IUT 21-22]  
 ক) 37.75 HP                      খ) 47.75 HP  
 গ) 33.75 HP                      ঘ) 43.75 HP
- An 80 W electric fan is rotating at 300 rpm. How much torque is being produced by the electric motor of the fan? Neglect all losses. [IUT 21-22]  
 ক) 3.55 Nm                      খ) 2.85 Nm  
 গ) 2.55 Nm                      ঘ) 2.98 Nm
- In a construction site, a lifting machine on the ground is used to lift bricks to the 8<sup>th</sup> floor which is 25 m high. At a time, the machine can lift a 2000 kg load in 1 min. The power supplied to the engine of the lift is 15 HP. What is the efficiency of the lifting machine? (Use  $g = 9.81 \text{ ms}^{-2}$  and 1 HP = 746 W). [IUT 21-22]  
 ক) 87%                          খ) 73%  
 গ) 83%                          ঘ) 76%
- A coal-fired power plant that operates at an efficiency of 38% generates 750 MW of electric power. How much heat does the plant discharge to the environment in one day (24 h)? [IUT 21-22]  
 ক)  $1.057 \times 10^{14} \text{ J/day}$                       খ)  $2.570 \times 10^{14} \text{ J/day}$   
 গ)  $1.570 \times 10^{14} \text{ J/day}$                       ঘ)  $2.057 \times 10^{14} \text{ J/day}$
- A body is allowed to fall freely from a height of 30 m. From the ground, where will its kinetic energy be twice the potential energy? [IUT 21-22; BUTex 16-17; CUET 10-11, 03-04]  
 ক) 15 m                          খ) 12 m  
 গ) 8 m                              ঘ) 10 m
- A truck of mass 900 kg moves with a velocity of 60 km/h. The truck is stopped at a distance of 50 m by applying brake. If the frictional force of the ground is 200 N, then calculate the magnitude of force due to brake. [IUT 21-22]  
 ক) 2100 N                      খ) 2500 N  
 গ) 2300 N                      ঘ) 2700 N
- A tennis ball coming with velocity,  $v_1 = 16 \text{ ms}^{-1}$  is sent back by a racket in the opposite direction with velocity,  $v_2 = 20 \text{ ms}^{-1}$ . If the change of kinetic energy of the ball is  $\Delta E = 9.25 \text{ J}$ , then calculate the change of momentum of the ball. [IUT 20-21]  
 ক)  $5.626 \text{ kgms}^{-1}$                       খ)  $6.626 \text{ kgms}^{-1}$   
 গ)  $7.626 \text{ kgms}^{-1}$                       ঘ)  $4.626 \text{ kgms}^{-1}$
- The muzzle velocity of a 3.30 g bullet fired from a rifle is  $965 \text{ ms}^{-1}$  just as it leaves the 45.0 cm barrel. Assume that the barrel is frictionless and a constant horizontal acceleration acts on the bullet in the barrel. What is the force exerted by the rifle on the bullet while it is in the barrel? [IUT 19-20]  
 ক) 3314.5 N                      খ) 3514.50 N  
 গ) 3414.50 N                      ঘ) 3427.50 N
- A ball of mass 0.2 kg is thrown vertically upwards by hand. If the hand moves 0.2 m which applying the force and the ball goes up to 2 m height further, find the magnitude of the force. Consider  $g = 10 \text{ ms}^{-2}$ . [IUT 19-20]  
 ক) 22 N                          খ) 4 N  
 গ) 16 N                          ঘ) 20 N
- When a rubber-band is stretched by a distance  $x$ , it exerts a restoring force of magnitude  $F = ax + bx^2$ . Where  $a$  and  $b$  are constants. The work done in stretching the upstretched rubber band by  $L$  is: [IUT 19-20]  
 ক)  $\frac{aL^2}{2} + \frac{bL^3}{3}$                       খ)  $\frac{1}{2} \left( \frac{aL^2}{2} + \frac{bL^3}{3} \right)$   
 গ)  $aL^2 + bL^3$                       ঘ)  $\frac{1}{2} (aL^2 + bL^3)$
- A marathon runner with mass 60.0 kg runs up the stairs to the tallest building of the world Burj Khalifa of height 828 m in 30.0 minutes. What is his average power output in horsepower? [IUT 19-20]  
 ক) 0.423 HP                      খ) 0.363 HP  
 গ) 0.462 HP                      ঘ) 0.333 HP
- A block of mass 3 kg slides down a frictionless inclined plane of length 6 m and height 4 m. If the block is released from rest at the top of the inclined plane, what is its speed when it reaches the bottom? [IUT 18-19]  
 ক)  $9.78 \text{ ms}^{-1}$                       খ)  $5.42 \text{ ms}^{-1}$   
 গ)  $8.85 \text{ ms}^{-1}$                       ঘ)  $10 \text{ ms}^{-1}$
- Along a straight horizontal road, a truck of mass 1800 kg travels. The truck's engine is working at a constant rate of 30 kW. When the truck's speed is  $20 \text{ ms}^{-1}$ , its acceleration is  $0.4 \text{ ms}^{-2}$ . The magnitude of the resistance of the motion of the truck is  $R$  newtons. Find the value of  $R$ . [IUT 18-19]  
 ক) 640                              খ) 820  
 গ) 780                              ঘ) 960

- ANSWER BOX

1	ক	2	গ	3	খ	4	ক	5	ঘ	6	গ	7	ঘ	8	গ	9	ক	10	ক
11	খ	12	গ	13	গ	14	ক	15	ঘ	16	গ	17	গ	18	খ	19	খ	20	গ
21	খ	22	ক	23	গ	24	ক												



## বিগত সালে BUTex-এ আসা প্রশ্নাবলী

- একটি গুলি নির্দিষ্ট পুরুত্বের একটি কাঠের তক্তাকে কেবল ভেদ করতে পারে। গুলির বেগ দ্বিগুণ হলে অনুরূপ কয়টি তক্তাকে ভেদ করতে পারবে? [BUTex 15-16]
 

ক) ৪	খ) ৬
গ) ২	ঘ) ৪
- কোন বস্তুর উপর  $F$  বল প্রয়োগ করলে বস্তুটি যদি  $v$  বেগে গতিশীল হয় তাহলে ক্ষমতা- [BUTex 15-16]
 

ক) $Fv$	খ) $\frac{F}{v}$
গ) $\frac{Fv}{2}$	ঘ) $\frac{v}{F}$
- ক্রেনের সাহায্যে  $200 \text{ kg}$  ভরের একটি বোমাকে  $0.1 \text{ ms}^{-1}$  বেগে উঠানো হলে ক্রেনের ক্ষমতা কত? [BUTex 15-16]
 

ক) $19.6 \text{ W}$	খ) $98 \text{ W}$
গ) $196 \text{ W}$	ঘ) $200 \text{ W}$
- একটি মোটর একটি  $120 \text{ m}$  গভীর কূপ থেকে  $5$  মিনিট এ  $400 \text{ kg}$  পানি উত্তোলন করতে সক্ষম। মোটরটির অশ্বক্ষমতা কত? [BUTex 13-14; BUET 07-08]
 

ক) $3.0 \text{ HP}$	খ) $2.8 \text{ HP}$
গ) $2.5 \text{ HP}$	ঘ) $2.1 \text{ HP}$
- একটি জল বিদ্যুৎ কেন্দ্রের বাধের গভীরতা  $20 \text{ m}$ । প্রতি সেকেন্ডে কত কেজি পানি অবশ্যই টারবাইন ব্লেডের উপর পড়লে এটি  $0.5 \text{ MW}$  বিদ্যুৎ উৎপন্ন করবে? [ $g = 10 \text{ ms}^{-2}$ ] [BUTex 13-14; KUET 08-09]
 

ক) $25 \times 10^2 \text{ kg}$	খ) $25 \times 10 \text{ kg}$
গ) $25 \times 10^3 \text{ kg}$	ঘ) $25 \times 10^4 \text{ kg}$
- উড়োজাহাজ থেকে নিষ্ক্ষিপ্ত বোমা মাঝপথে ফেটে গেলে এর- [BUTex 12-13]
 

ক) গতিশক্তি বাড়বে	খ) মোট শক্তি বাড়বে
গ) মোট শক্তি কমবে	ঘ) মোট ভরবেগ কমবে

## ANSWER BOX

1 ঘ 2 ক 3 গ 4 ঘ 5 ক 6 ক

## Engineering Standard Practice Problems



## PRACTICE (WRITTEN)

- $200 \text{ N}$  এর বল প্রয়োগ করে কোনো বস্তুকে বলের অভিমুখে  $300 \text{ m}$  সরানো হলে কত কাজ সম্পন্ন হবে বের করো। [Easy]  
উত্তর:  $6 \times 10^4 \text{ J}$
- $3 \text{ kg}$  ভরের একটি বস্তু  $30 \text{ ms}^{-1}$  বেগে গতিশীল আছে। থেমে যাবার পূর্ব মুহূর্ত পর্যন্ত ঘর্ষণ বলের বিরুদ্ধে বস্তুটিকে কী পরিমাণ কাজ করতে হবে? [Easy]  
উত্তর:  $1350 \text{ J}$
- একজন রোলার চালক আনুভূমিকের সাথে  $45^\circ$  কোণ করে  $20 \text{ N}$  বলে রোলার চালায়। রোলারটি সামনের দিকে  $75 \text{ m}$  চললে সে কত কাজ করবে? [Easy]  
উত্তর:  $1060.66 \text{ J}$
- $250 \text{ N}$  ওজনের একটি বালক খাড়া মই বেয়ে শীর্ষে উঠতে  $2000 \text{ J}$  কাজ সম্পন্ন করে। মইটির দৈর্ঘ্য নির্ণয় করো। [Easy]  
উত্তর:  $8 \text{ m}$
- ভূমি থেকে  $20 \text{ m}$  উঁচু ছাদে ইট তোলার জন্য  $10 \text{ kW}$  এর একটি ইঞ্জিন ব্যবহার করা হলো।  $1$  ঘণ্টায় ইঞ্জিনটি কী পরিমাণ ইট ছাদে তুলতে পারবে? [Easy]  
উত্তর:  $1.8 \times 10^5 \text{ kg}$
- $150 \text{ kg}$  ভরের এক ব্যক্তি  $50 \text{ kg}$  ভরের একটি বোঝা নিয়ে  $4 \text{ m}$  দীর্ঘ একটি সিঁড়ি বেয়ে  $20 \text{ s}$  এ নিচে নামলো। যদি সিঁড়িটি দেয়ালের সাথে  $60^\circ$  কোণে থাকে তবে লোকটির ক্ষমতা নির্ণয় করো। [Medium]  
উত্তর:  $196 \text{ W}$
- কোনো একটি স্থান হতে এক মিনিটে একটি ইঞ্জিন  $100 \text{ kg}$  ভরের একটি বস্তু  $20 \text{ m}$  ওপরে তুলতে পারে। যদি ইঞ্জিনটির ক্ষমতা  $30\%$  নষ্ট হয়, তবে ইঞ্জিনটির ক্ষমতা নির্ণয় করো। [Easy]  
উত্তর:  $466.66 \text{ W}$
- একজন ছুতোর মেঝের ওপর দিয়ে কাঠ বোঝাই একটি ট্রলি দড়ি দিয়ে বেধে  $10 \text{ m}$  টেনে নিয়ে গেল। দড়ির টান  $200 \text{ N}$  এবং তা আনুভূমিকের সাথে  $37^\circ$  কোণে ওপরের দিকে। ছুতো কর্তৃক কৃতকাজ নির্ণয় কর। সে যদি আনুভূমিকভাবে বল প্রয়োগ করত তবে কত কাজ হত? [Easy]  
উত্তর:  $1597.277 \text{ J}; 2000 \text{ J}$

9. একটি বস্তুর সরলপথে (3, 2, -1) থেকে (2, 1, -4) বিন্দুতে গেল। এর উপর ক্রিয়াশীল বল  $4\hat{i} - 3\hat{j} + 2\hat{k}$ । কাজ নির্ণয় করো। [Medium]  
উত্তর: -7 একক

10. 10 kg ভরের একটি স্থির বস্তুর ওপর একটি স্থির মানের বল প্রয়োগ করায় সরণ 5 s এ 50 m হলো। কৃতকাজ নির্ণয় করো। [Easy]  
উত্তর: 2000 J

11. একটি ইটের উচ্চতা 7.5 cm এবং ভর 2.5 kg। 10 টি ইটকে পরপর সাজিয়ে একটি স্তম্ভ তৈরি করতে কত শক্তি ব্যয় হবে? [Medium]  
উত্তর: 82.69 J

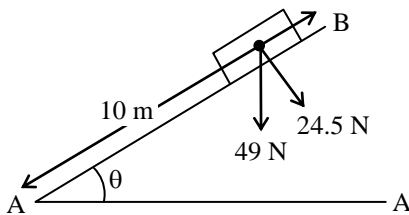
12. একটি কাঠের ব্লককে আনুভূমিকের সাথে  $30^\circ$  কোণে 40 N বল প্রয়োগে মেঝের উপর দিয়ে টানা হচ্ছে। ঘর্ষণজনিত বল 8 N। ব্লকটির সরণ 5 m হলে- [Easy]  
(ক) প্রযুক্ত বল দ্বারা কৃতকাজ  
(খ) ঘর্ষণ বল দ্বারা কৃতকাজ  
(গ) নিট কাজ নির্ণয় করো।  
সমাধান:  
(ক) 173.21 J; (খ) -40 J; (গ) 133.21 J

13. একটি পাম্প দ্বারা 1000 লিটার পানি 40 m উপরে অবস্থিত একটি ট্যাংকে তুলতে কত শক্তি ব্যয় হবে? এক ঘন সেন্টিমিটার পানির ভর 0.9985 g এবং 1000 ঘন সেন্টিমিটার = এক লিটার। [Medium]  
উত্তর: 391412 J

14. দুইটি ধ্রুব বল  $(\hat{i} + 2\hat{j} + 3\hat{k})$  N এবং  $(4\hat{i} - 5\hat{j} - 2\hat{k})$  N একটি কণার ওপর একই সাথে কাজ করে এবং কণাটির  $7\hat{k}$  অবস্থানে হতে  $20\hat{i} + 15\hat{j}$  cm অবস্থানে সরণ হয়। কণার ওপর মোট কৃতকাজ নির্ণয় কর। [Medium]  
উত্তর: 0.48 J

15. 3 m দীর্ঘ একটি মইয়ের ওজন 200 N এবং মইটির ভারকেন্দ্র এর এক প্রান্ত হতে 120 cm দূরে অবস্থিত। মইয়ের অপর প্রান্তে 50 N ওজন লাগানো থাকা অবস্থায় মইসহ ওজনটিকে আনুভূমিক হতে উল্লম্ব অবস্থায় তুলতে কৃতকাজ নির্ণয় করো। [Medium]  
উত্তর: 390 J

16. যদি কোণের মান পূর্বের তুলনায়  $15^\circ$  বৃদ্ধি করা হয় তবে বস্তুটিকে A থেকে B বিন্দুতে আনতে পূর্বের তুলনায় কত বেশি কাজ করতে হবে? [Medium]



উত্তর: 11.5%

17. L দৈর্ঘ্যের এবং M ভরের একটি সুসম চেইনের এক-তৃতীয়াংশ একটি আনুভূমিক টেবিল হতে ঝুলছে এবং বাকি দুই-তৃতীয়াংশ টেবিলের উপর রাখা আছে। ঝুলন্ত অংশকে টেবিলে তুলে রাখতে কৃতকাজের মান নির্ণয় করো। [Medium]

উত্তর:  $\frac{MgL}{18}$

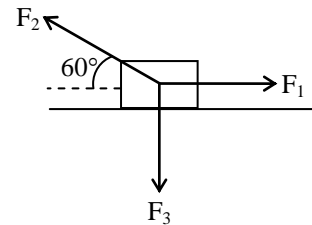
18. একটি 2 kg ভরের বস্তুকে যেকোনো মুহূর্তের একটি বলের ক্রিয়ায় সরানো হলো। বস্তুর যেকোনো মুহূর্তের অবস্থা x কে সময়ের অপেক্ষক রূপে  $x = \frac{t^3}{3}$  হিসেবে প্রকাশ করা যায়। (এখানে x মিটারে এবং t সেকেন্ডে প্রকাশিত) প্রথম দুই সেকেন্ডে বল দ্বারা কৃতকাজ কত হবে? [Medium]  
উত্তর: 16 J

19. 4 টি ঘনকাকৃতি পাথর খণ্ডের প্রতিটির আয়তন  $0.125 \text{ m}^3$  ও ভর 250 kg। এদের একটি অপরটির উপর রেখে স্তম্ভ প্রস্তুত করা হল। এক্ষেত্রে কৃতকাজ নির্ণয় কর। [Medium]  
উত্তর: 7350 J

20. একটি বস্তুর উপর ক্রিয়ারত বল,  $F = F_0 \left( \frac{x}{x_0} - 1 \right)$ ; যেখানে  $F_0$  ও  $x_0$  ধ্রুব পদ।  $x = 0$  থেকে  $x = 2x_0$  অবস্থানে যাওয়াকালীন কৃতকাজ হিসাব করো। [Medium]  
উত্তর: 0 J

21. একটি কণার উপর একই সাথে দুটি ধ্রুব বল  $\vec{F}_1 = (4\hat{i} + \hat{j} - 3\hat{k})$  N ও  $\vec{F}_2 = (3\hat{i} + \hat{j} - \hat{k})$  N কাজ করায় বস্তুটি  $\vec{r}_1 = (\hat{i} + 2\hat{j} + 3\hat{k})$  m হতে  $\vec{r}_2 = (5\hat{i} + 4\hat{j} + \hat{k})$  m অবস্থানে সরে যায়। বস্তুটির ওপর মোট কাজের পরিমাণ কত? [Easy]  
উত্তর: 40 J

22. ঘর্ষণহীন তলের উপর রাখা একটি বস্তুর উপর তিনটি  $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3$  বল ক্রিয়া করে ডানদিকে বস্তুটির 3 m সরণ ঘটায়।  $F_1 = 5 \text{ N}$ ,  $F_2 = 9 \text{ N}$ ,  $F_3 = 3 \text{ N}$  এবং সরণের সময় মোট কৃতকাজ কত? [Medium]



উত্তর: 1.5 J

23. xy সমতলে অবস্থিত একটি কণার ওপর  $k\vec{r}$  (যেখানে  $\vec{r} = \sqrt{x^2 + y^2}$ ) মানের বল মূলবিন্দু থেকে r দূরত্বে অবস্থিত কণাটির উপর ক্রিয়াশীল। কণাটিকে ব্যাসার্ধ ভেক্টর বরাবর মূল বিন্দু হতে  $x = 1$ ,  $y = 1$  বিন্দুতে আনতে কৃতকাজ কত হবে? [Medium]

উত্তর: k একক

24. একটি কূপের উপর আনুভূমিক দণ্ড হতে ঝুলন্ত একটি চেইনের নিচের প্রান্তে একটি বালতি সংযুক্ত রয়েছে। কূপের পানির গভীরতা 10 m হলে বালতি ভর্তি পানি তুলতে কী পরিমাণ কাজ করতে হবে? [চেইনের প্রতি মিটারের ভর 2 kg ও পানি ভর্তি বালতির ভর 20 kg] [Medium]

উত্তর: 2940 J

25. 1 m ব্যাসের ও 4 m দীর্ঘ একটি সুমম নিরেট সিলিন্ডারকে আনুভূমিক অবস্থা থেকে খাড়া করতে কী পরিমাণ কাজ করতে হবে? সিলিন্ডারের ঘনত্ব  $1200 \text{ kgm}^{-3}$  [Medium]

উত্তর: 55417.7 J

26.  $0.1 \text{ kg}$  ভরবিশিষ্ট একটি বস্তুর ভরবেগ  $0.02 \text{ kgms}^{-1}$ । এর গতিশক্তি কত? যদি বস্তুটির ঐ ভরবেগ স্থিরাবস্থা হতে 10 s এ অর্জিত হয় তবে কত বল প্রযুক্ত হয়েছিল? [Easy]

উত্তর:  $2 \times 10^{-3} \text{ N}$

27. একটি খাড়া স্প্রিং-এ  $1.2 \text{ kg}$  ভরের একটি বস্তু জুড়ে দেয়ায় স্প্রিংটি  $0.08 \text{ m}$  প্রসারিত হয়। স্প্রিং ধ্রুবক এবং স্প্রিং-এর স্থিতিশক্তি নির্ণয় করো। অতিরিক্ত কত ভর জুড়ে দিলে, স্প্রিংটি আরো অতিরিক্ত  $0.16 \text{ m}$  প্রসারিত হবে? [Medium]

উত্তর:  $147 \text{ Nm}^{-1}$ ;  $2.4 \text{ kg}$

28. একটি বলের প্রভাবে  $5 \text{ kg}$  ভরের কোনো বস্তুকণার যে কোনো মুহূর্তের অবস্থান ভেক্টর  $\vec{r}$  সময়ের রূপে,  $\vec{r} = (2t^3 + t)\hat{i} + (3t^4 - t^2 + 8)\hat{j} - (12t^2)\hat{k}$  সমীকরণ দ্বারা প্রকাশ করা যায়। কণাটির যে কোনো সময়  $t$  এর জন্য (ক) বেগ, (খ) ভরবেগ, (গ) ত্বরণ ও (ঘ) কণার উপর বল নির্ণয় কর।

[Medium]

সমাধান:

(ক)  $(6t^2 + 1)\hat{i} + (12t^3 - 2t)\hat{j} - 24t\hat{k} \text{ ms}^{-1}$

(খ)  $(30t^2 + 5)\hat{i} + (60t^3 - 10t)\hat{j} - 120t\hat{k} \text{ kgms}^{-1}$

(গ)  $12t\hat{i} + (36t^2 - 2)\hat{j} - 24\hat{k} \text{ ms}^{-1}$

(ঘ)  $60t\hat{i} + (180t^2 - 10)\hat{j} - 120\hat{k} \text{ N}$

29. 2 একক ভরের কোন বস্তু  $\vec{F} = (24t^2)\hat{i} + (36t - 16)\hat{j} - (12t)\hat{k}$  বলের প্রভাবে গতিশীল।  $t = 0$  সময়ের বস্তুর অবস্থান,  $\vec{r}_0 = 3\hat{i} - \hat{j} + 4\hat{k}$  এবং বেগ  $\vec{v}_0 = 6\hat{i} + 15\hat{j} - 8\hat{k}$ ; (সবগুলো একক S.I এককে প্রদত্ত)  $t = 2.0 \text{ s}$  সময়ে বস্তুটির বেগ ও অবস্থান নির্ণয় কর। [Medium]

উত্তর:  $102\hat{i} + 71\hat{j} - 32\hat{k}$ ;  $111\hat{i} + 85\hat{j} - 36\hat{k} \text{ m}$

30.  $2 \text{ kg}$  ভরের একটি হাতুড়ি দেয়ালের সাথে অভিলম্বভাবে স্থাপিত একটি পেরেককে  $5 \text{ ms}^{-1}$  বেগে আনুভূমিকভাবে আঘাত করার পেরেকটি দেয়ালের মধ্যে  $0.0125 \text{ m}$  ঢুকে যায়। গড় বাঁধাজনিত বল নির্ণয় করো। [Medium]

উত্তর: 2000 N

31.  $30 \text{ N}$  বল প্রয়োগে একটি গাড়িকে  $200 \text{ m}$  সরাসরে কত কাজ করতে হবে যদি [Easy]

(i) উত্তর: 6000 J; (ii) 3000 J

32.  $500 \text{ g}$  ভরবিশিষ্ট কোনো বস্তু একটি জাহাজের উপর হতে  $10 \text{ m}$  নিচে পানিতে পড়ল। [Easy]

(i) বস্তুটির প্রাথমিক স্থিতিশক্তি নির্ণয় কর।

উত্তর: 49 J

(ii) বস্তুটির সর্বোচ্চ গতিশক্তি নির্ণয় কর।

উত্তর: 49 J

(iii) পানি হতে  $3 \text{ m}$  উপরে গতিশক্তি ও স্থিতিশক্তি নির্ণয় কর।

উত্তর: 34.3 J

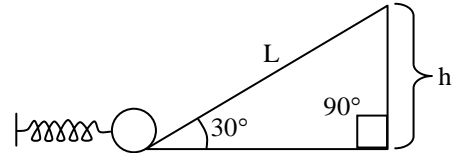
(iv) বস্তুটি যে বেগ নিয়ে পানির তলকে স্পর্শ করে তা নির্ণয় কর।

উত্তর:  $14 \text{ ms}^{-1}$

33. একটি স্প্রিংকে স্বাভাবিক অবস্থা থেকে  $10 \text{ cm}$  প্রসারিত করতে  $30 \text{ N}$  বল প্রয়োজন হয়। স্প্রিংটিকে  $8 \text{ cm}$  প্রসারিত করতে কৃতকাজের পরিমাণ কত হবে? [Medium]

উত্তর: 0.96 J

34. চিত্রানুরূপ  $m$  ভরের একটি নিরেট গোলককে স্প্রিং এর সাহায্যে হেলানো তলের সর্বোচ্চ বিন্দুতে এমনভাবে পৌঁছাতে হবে যেন তা কোনোমতে সেখানে পৌঁছে দাঁড়ায়মান থাকে। [তলের ঘর্ষণ বল পিছলে না পড়ার জন্য যথেষ্ট]। স্প্রিং ধ্রুবক  $k$ ।



(ক) সর্বোচ্চ বিন্দুতে পৌঁছানোর জন্য স্প্রিংকে কতটুকু সংকুচিত করা লাগবে? [Medium]

উত্তর:  $\sqrt{\frac{mgL}{k}}$

(খ) সংকুচিত স্প্রিংকে ছেড়ে দেয়ার মুহূর্তে ব্লকের বেগ কত? [Medium]

উত্তর:  $\sqrt{\frac{5}{7}gL}$

35. একটি বন্দুক থেকে গুলি ছোড়ার সময় বন্দুকে স্প্রিংটি ঠেসে  $3 \text{ cm}$  সংকুচিত করে তার মধ্যে বিভবশক্তি সঞ্চিত করা হয়। গুলি ছোড়ার পর স্প্রিংটি আবার প্রসারিত হয়ে গুলির বিভবশক্তি গতিশক্তিতে রূপান্তরিত হয়। উক্ত গতিশক্তি নিয়ে গুলিটি অদূরে অবস্থিত  $16 \text{ cm}$  একটি কাঠের ব্লকে  $4 \text{ cm}$  প্রবেশ করে থেমে যায়। স্প্রিংটিকে আরো কী পরিমাণ সংকুচিত করলে গুলিটি কাঠের ব্লকটি সম্পূর্ণ ভেদ করতে পারত? [বন্দুকের স্প্রিংটির স্প্রিং ধ্রুবক  $260 \text{ Nm}^{-1}$  এবং গুলির ভর  $12 \text{ gm}$ ] [Medium]

উত্তর: 0.03 m

36. 6 kg ভরের একটি স্থির বস্তুর উপর 8 N মানের বল 4 সেকেন্ড ক্রিয়া করে, এরপর 6 N মানের অপর একটি বল আনুভূমিকভাবে ১ম বলের সাথে 60° কোণে ক্রিয়া করে।

(ক) 3 সেকেন্ড পর বস্তুর কৃতকাজ কত হবে?

(খ) প্রথম থেকে 5 সেকেন্ড পরে বস্তুর গতিয় অবস্থা নির্ণয় কর। [Medium]

সমাধান:

(ক) 48 J

(খ) 5 s পর বস্তুটি প্রারম্ভিক অবস্থান হতে 16.92 m দূরে এবং আনুভূমিকের সাথে 6.9° কোণে 7.218 ms<sup>-1</sup> বেগ প্রাপ্ত হয়।

37. দেখাও যে, m ভরের কোন একটি বস্তু উল্লম্বভাবে স্থাপিত k স্প্রিং ফ্রবকের স্প্রিংয়ের উপর h উচ্চতা হতে পতিত হলে স্প্রিংটির সর্বোচ্চ

সংকোচনের পরিমাণ  $y_{\max} = \frac{mg}{k} + \frac{1}{k} \sqrt{m^2 g^2 + 2mghk}$  [Medium]

38. 2200 Nm<sup>-1</sup> স্প্রিং ফ্রবকের একটি স্প্রিং-এর সাথে সংযুক্ত একটি ব্লক কোন আনুভূমিক তলের উপর দিয়ে চলাচল করতে পারে। ব্লকটির উপর স্প্রিং বল দ্বারা কৃতকাজ হিসাব কর যখন ব্লকটি- [Easy]

(ক) সাম্যাবস্থান  $x_i = 0$  থেকে  $x_f = 0.15$

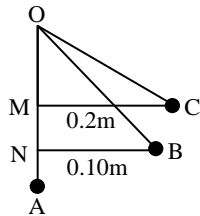
(খ)  $x_i = 0.15$  m থেকে  $x_f = 0.30$  অবস্থানে যায়।

উত্তর: (ক) - 24.75 J; (খ) - 74.25 J

39. 1.6 kg ভরের একটি ব্লককে 10<sup>3</sup> Nm<sup>-1</sup> বল ফ্রবকের একটি স্প্রিং এর সাথে আটকানো হল। স্প্রিংটিকে 2.0 cm সংকুচিত করা হলো এবং স্থির অবস্থান থেকে ছেড়ে দেয়া হলো। যদি 4.0 N মানের একটি ফ্রব ঘর্ষণ বল গতিকে বাধাদান করে তাহলে ব্লকটি যখন সাম্যাবস্থান অতিক্রম করে তখন বেগ কত? [Medium]

উত্তর: 0.39 ms<sup>-1</sup>

40. চিত্রের 20 gm ভরের একটি বব একটি সুতা দিয়ে ঝুলানো আছে। যেখানে OA = 1 m, CM = 20 cm, এবং BN = 10 cm। A, B ও C বিন্দুতে গতিশক্তি কত? [Medium]



উত্তর: 0.196 J ; 0.195 J ; 0.192 J

41. স্থির অবস্থান থেকে 50 kg ভর বিশিষ্ট কোন বস্তু নির্দিষ্ট প্রক্রিয়ার ফলে 2 s পরে 12 ms<sup>-1</sup> বেগ অর্জন করে। এর উপর কি পরিমাণ বল কাজ করছে এবং 5 s পরে গতিশক্তি কত হবে?

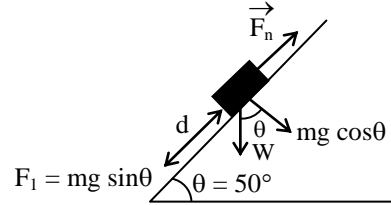
উত্তর: 2.25 × 10<sup>4</sup> J

42. 40 kg ভরের একটি ট্রলি 180 J গতিশক্তিসহ একটি মসৃণ আনুভূমিক রাস্তায় চলাকালে এর মধ্যে 20 kg ভরের একটি বস্তু খাড়াভাবে নামিয়ে দিলে মোট গতিশক্তি কত হবে? [Medium]

উত্তর: 120 J

43. একখণ্ড বরফের টুকরা ঘর্ষণহীনভাবে 50° কোণে হেলানো তলে নিচে

পড়ছিল। এসময় এক ব্যক্তি তাকে রশি দিয়ে  $|\vec{F}_n| = 50$  N বলে উপরের দিকে টানতে থাকেন। যখন বরফ d = 0.50 m অতিক্রম করে, তখন এর গতিশক্তি 80 J বৃদ্ধি পায়। যদি তাকে রশি দিয়ে টানা না হতো তাহলে এর গতিশক্তি 80 J থেকে কত বেশি বৃদ্ধি পেত? [Medium]

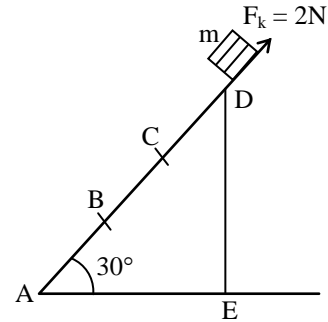


উত্তর: 25 J

44. একটি সরল দোলকের বরের ভর 0.2 kg ও কার্যকরী দৈর্ঘ্য 1.2 m। উল্লম্ব রেখা হতে 0.2 m দূরে টেনে ছেড়ে দিলে গতিপথের সর্বনিম্ন বিন্দু অতিক্রমের সময় বরের গতিশক্তি ও বেগ নির্ণয় করো। [Medium]

উত্তর: 0.574 ms<sup>-1</sup>

45. m ভরের একটি বস্তু DA আনত তলে পড়ছে। এখানে m = 50 kg, DE = 6 m এবং AB = BC = CD। আনত তল বেয়ে নামার সময় গতিয় ঘর্ষণ বল দ্বারা কৃতকাজের মান নির্ণয় করো। [Medium]



উত্তর: - 24 J

46. দেখাও যে, অভিকর্ষের টানে মুক্তভাবে পড়ন্ত m ভরের একটি বস্তুর t তম সেকেন্ডে হারানো স্থিতিশক্তি বা অর্জিত গতিশক্তি  $\frac{1}{2} mg^2 (2t - 1)$  এর সমান। [Medium]

47. কোনো গাছের ডালে একটি আম ঝুলছিল। একজন লোক আমটির দিকে লক্ষ্য করে খাড়া উপরের দিকে একটি পাথর ছুঁড়লেন। আমটিকে আঘাত করার সময় পাথরটির বেগ 9.8 ms<sup>-1</sup>। যদি ঐ লোক আগের তুলনায় অর্ধেক শক্তি ব্যয় করেন তবে পাথরটি কেবল আমটির উচ্চতায় পৌঁছে। আমটির উচ্চতা কত? [Medium]

উত্তর: 4.9 m

48. 2 kg ভরের একটি বস্তুকে ভূমি হতে খাড়া উর্ধ্ব নিষ্ক্ষেপ করা হলো এবং বস্তুটি 8 s পরে পুনরায় ভূমিতে ফিরে এলো। নিষ্ক্ষেপের মুহূর্তে এবং নিষ্ক্ষেপের 2 s পরে বস্তুটির বিভব শক্তি এবং গতিশক্তি কত? দেওয়া আছে মধ্যাকর্ষণজনিত ত্বরণ,  $g = 9.8 \text{ ms}^{-2}$ । [Medium]

উত্তর: গতিশক্তি = 1536.64 J; 384.16 J

স্থিতিশক্তি = 0 J; 1152.48 J

49. 10 kg ভরবিশিষ্ট একটি বন্দুক হতে গুলি ছুড়লে গুলিটি  $80 \text{ cms}^{-1}$  বেগে নির্গত হয়। গুলির ভর 40 g হলে গুলি ও বন্দুকের গতিশক্তি নির্ণয় করো। [Easy]

উত্তর:  $5.12 \times 10^{-5} \text{ J}$

50. একজন ছাত্র একটি ঘর্ষণবিহীন চাকতিকে লাথি দেয় যার ফলে এটি  $v_0$  আদিবেগে অনুভূমিকে সাথে  $\theta$  কোণ আনত তল বরাবর উপরে উঠে যায়। চাকতিটি তার আদি অবস্থানে ফিরে আসতে কত সময় লাগবে? [Medium]

উত্তর:  $\frac{2v_0}{g \sin \theta}$

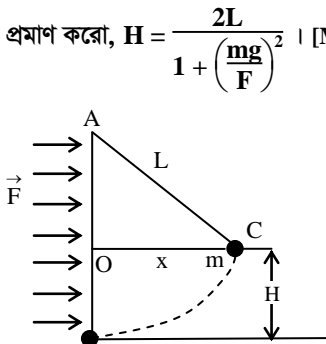
51. 20 g ভরের একটি গুলি 5 kg ভরবিশিষ্ট একটি বন্দুক থেকে ছুঁড়লে  $300 \text{ ms}^{-1}$  বেগে নির্গত হয়। রাইফেল থেকে নির্গত গুলিটি একটি তক্তা ভেদ করতে পারে। গুলির বেগ তিনগুণ হলে একই পুরুত্বের কয়টি তক্তা ভেদ করতে পারবে? [Medium]

উত্তর: মোট 9টি তক্তা ভেদ করতে পারবে।

52. 5 g ভরের একটি গুলি  $200 \text{ ms}^{-1}$  বেগে ছুটে গিয়ে 2 cm পুরু তক্তাকে ঠিক ভেদ করে যায়। 8 cm পুরু অনুরূপ একটি তক্তাকে ভেদ করতে গুলিটি কত গতিশক্তি লাভ করবে? [Medium]

উত্তর: 300 J

53. L দৈর্ঘ্যের একটি সুতার একপ্রান্ত একটি ঘর্ষণহীন বিন্দুতে সংযুক্ত এবং একপ্রান্তে m ভরের একটি বব লাগানো। সুতাটি উলম্বভাবে ঝুলন্ত অবস্থায় বাম দিক হতে বাতাস এসে একটি ধ্রুব বল  $\vec{F}$  এর উপর ক্রিয়া করে ববটিকে H উচ্চতায় উঠায়। প্রমাণ করো,  $H = \frac{2L}{1 + \left(\frac{mg}{F}\right)^2}$ । [Medium]

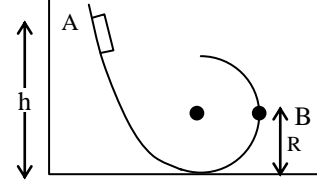


54. 1 kg ভরের একটি বস্তু x অক্ষ বরাবর গতিশীল। বস্তুর স্থিতিশক্তি  $U(x) = \left(\frac{x^4}{4} - \frac{x^2}{2}\right) \text{ J}$ । বস্তুটির মোট শক্তি 2 J হলে সর্বোচ্চ গতিবেগ কত? [Medium]

উত্তর:  $\frac{3}{\sqrt{2}} \text{ m/s}$

55. একটি ব্লক একটি ঘর্ষণহীন তলে অভিকর্ষের প্রভাবে গড়িয়ে চলে। তলটি R ব্যাসার্ধের একটি বৃত্তাকার লুপে শেষ হয়। দেখাও যে, সম্পূর্ণ বৃত্তাকার পথটিকে অতিক্রম করার জন্য ব্লকটিকে সর্বনিম্ন  $2.5 R$  উচ্চতা থেকে যাত্রা শুরু করতে হবে। [Medium]

56. চিত্রানুযায়ী h উচ্চতা হতে একটি ব্লক কে ছেড়ে দেওয়া হলো। ব্লকটি যখন লুপের সর্বোচ্চ উচ্চতায় পৌঁছে তখন যে ব্লকটি লুপের উপর যে বল প্রয়োগ করে তা ব্লকের ওজনের এর সমান। R ও h এর মধ্যে সম্পর্ক নির্ণয় কর। [Medium]



উত্তর:  $3R$

57. 75% দক্ষতার একটি ফ্রেন 12 J শক্তি প্রয়োগ করে 1 kg ভরের কোনো একটি বস্তুকে নির্দিষ্ট উচ্চতায় তুলে আবার ছেড়ে দেয়। বস্তুটি কত বেগে ভূমিকে আঘাত করবে? [Medium]

উত্তর:  $3\sqrt{2} \text{ ms}^{-1}$

58. 20 m উঁচু একটি দালানের ছাদ থেকে m ভরের একটি টেনিস বল মাটিতে গড়িয়ে পড়ে। বলটি যখন ভূমি স্পর্শ করে তখন এর বেগ  $22 \text{ ms}^{-1}$ । বলটি ছাদ ত্যাগ করার মুহূর্তে কত আনুভূমিক বেগে গড়াছিলো? [Medium]

উত্তর:  $9.59 \text{ ms}^{-1}$

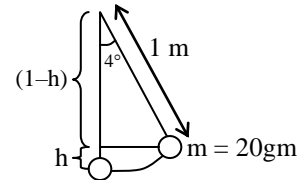
59. 0.3 m দৈর্ঘ্য বিশিষ্ট একটি দোলক একটি অর্ধবৃত্তে দোলন দেয়। এর বরের ভর 0.01 kg হলে এর সর্বনিম্ন অবস্থানে বেগ ও গতিশক্তি কত? [Easy]

উত্তর: 0.0294 J ;  $2.425 \text{ ms}^{-1}$

60.  $30^\circ$  কৌণিক বিস্তারে দৌল্যমান একটি সরল দোলকের কার্যকরী দৈর্ঘ্য 1 m। সাম্যাবস্থান থেকে অতিক্রমকালে বরের বেগ কত? [Easy]

উত্তর:  $1.62 \text{ ms}^{-1}$

61. নিম্নের চিত্রে প্রদর্শিত ববটি প্রাণ্ডলীয় অবস্থান হতে সাম্যাবস্থানে এসে কত বেগ অর্জন করবে তা শক্তির নিত্যতা সূত্র ব্যবহার করে নির্ণয় করো। [Medium]



উত্তর:  $0.219 \text{ ms}^{-1}$

62. একটি দোলক ঘড়ির দোলকের ভর  $10^{-2} \text{ kg}$ । দোলকটিকে একদিকে  $5 \times 10^{-2} \text{ m}$  উচ্চতা পর্যন্ত তুলে ছাড়া হলো। গতির সর্বনিম্ন বিন্দুতে এটি  $10^{-3} \text{ kg}$  অতিরিক্ত ভরের সাথে যুক্ত হলে বিপরীত দিকে গোলকটি কত উঁচুতে উঠবে? [Medium]

উত্তর: 0.0413 m



63.  $m$  ভর এবং  $R$  ব্যাসার্ধবিশিষ্ট কোনো একটি নিরেট সিলিডার  $h$  উচ্চতার একটি ঢালু তলে গড়িয়ে চলে। সিলিডারটি যখন তলের শেষ প্রান্তে পৌঁছায় তখন ভরকেন্দ্রের বেগ নির্ণয় কর। [Medium]

উত্তর:  $\sqrt{\frac{4gh}{3}}$

64.  $5 \text{ kg}$  ভরবিশিষ্ট একটি বস্তুকে স্থিরাবস্থা হতে মুক্তভাবে নিচে পড়তে দিলে  $10^{\text{th}}$  s এর অর্জিত গতিশক্তি নির্ণয় করো। [Easy]

উত্তর:  $4561.9 \text{ J}$

65.  $150 \text{ kg}$  ভরের এক ব্যক্তি  $50 \text{ kg}$  ভরের একটি বোঝা নিয়ে  $4 \text{ m}$  দীর্ঘ একটি সিঁড়ি বেয়ে  $20 \text{ s}$  এ নিচে নামলো। যদি সিঁড়িটি দেয়ালের সাথে  $60^\circ$  কোণে থাকে তবে লোকটির ক্ষমতা নির্ণয় করো। [Medium]

উত্তর:  $196 \text{ W}$

66. কোনো একটি স্থান হতে এক মিনিটে একটি ইঞ্জিন  $100 \text{ kg}$  ভরের একটি বস্তু  $20 \text{ m}$  ওপরে তুলতে পারে। যদি ইঞ্জিনটির ক্ষমতা  $30\%$  নষ্ট হয়, তবে ইঞ্জিনটির ক্ষমতা নির্ণয় করো। [Easy]

উত্তর:  $466.66 \text{ W}$

67. একটি পানিপূর্ণ ভূ-গর্ভস্থ জলাধারের গভীরতা  $7.5 \text{ m}$  এবং চোঙাকৃতি জলাধারের ব্যাস  $4 \text{ m}$ । যে পাম্প  $30$  মিনিটে জলাধারকে সম্পূর্ণ খালি করতে পারে তার ক্ষমতা কত HP? [Medium]

উত্তর:  $2.58 \text{ HP}$

68. একটি বৈদ্যুতিক পাম্প ভূ-গর্ভস্থ জলাধার থেকে  $9.1 \text{ m}^3$  পানি  $1$  ঘন্টায় ভূমি থেকে  $32 \text{ m}$  উচ্চতায় অবস্থিত টাংকিতে তুলে। ভূগর্ভস্থ জলাধারের পানির তল ভূ-পৃষ্ঠ হতে  $4 \text{ m}$  গভীরতায় অবস্থিত। পাম্পের ক্ষমতার  $70\%$  কার্যকরী হলে পাম্পের ক্ষমতা নির্ণয় করো। [Medium]

উত্তর:  $1247 \text{ W}$

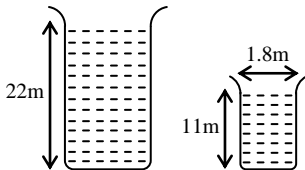
69. একটি পানিপূর্ণ কুয়ার গভীরতা  $12 \text{ m}$  এবং ব্যাস  $1.8 \text{ m}$ । একটি পাম্প কুয়াটিকে  $24 \text{ min}$  এ পানিশূন্য করতে পারে। উক্ত কাজে  $1 \text{ HP}$  এর আরও একটি পাম্প যুক্ত করা হল। দ্বিতীয় পাম্প যুক্ত করায় উক্ত কাজে কত সময় সাশ্রয় হবে? [Medium]

উত্তর:  $9 \text{ min}$

70.  $10$  মিটার দৈর্ঘ্য,  $5$  মিটার প্রস্থ ও  $3$  মিটার গভীরতা বিশিষ্ট পানি ভর্তি কোনো পুকুরের  $\frac{1}{3}$  অংশ পানি শূন্য করতে  $1$  টি পাম্প  $2$  ঘন্টা সময় নেয়। কত ক্ষমতার পাম্প যুক্ত করলে অবশিষ্ট অংশ  $2$  ঘন্টায় খালি করা যাবে? [Medium]

উত্তর:  $238.19 \text{ W}$

71. একটি পাম্প দ্বারা  $1\text{m}$  এবং  $2\text{y}$  কুপকে পানি শূন্য করতে সময় লাগে যথাক্রমে  $t_1$  ও  $t_2$ । দুটি কুপে একই পরিমাণ পানি ধরে।  $t_1$  ও  $t_2$  এর মধ্যে সম্পর্ক স্থাপন করো। [Easy]



উত্তর:  $t_1 = 2t_2$

72. রায়হান  $950 \text{ kg}$  ভরের একটি গাড়ি দিয়ে  $\frac{1}{50}$  ঢাল বিশিষ্ট পাহাড়

$40 \text{ kmh}^{-1}$  বেগে উঠছে। পাহাড়ের পৃষ্ঠের সাথে গাড়ির চাকার ঘর্ষণ গুণাঙ্ক  $0.3$ , রায়হানের ভর  $50 \text{ kg}$  হলে, রায়হানের উপর প্রযুক্ত অভিলম্ব প্রতিক্রিয়া বল এবং গাড়িটির ক্ষমতা HP এককে পরিমাপ কর। [Medium]

উত্তর:  $489.9 \text{ N}; 46.7 \text{ HP}$

73.  $1000 \text{ kg}$  ভরের একটি লিফট সর্বোচ্চ  $800 \text{ kg}$  ওজন বহন করতে পারে।  $4000 \text{ N}$  মানের একটি ধ্রুব ঘর্ষণ বল এর উর্ধ্বমুখী গতি ব্যহত করে। লিফটকে  $3 \text{ ms}^{-1}$  সমদ্রুতিতে ওপরের দিকে ওঠাতে হলে মোটরের সর্বনিম্ন কত ক্ষমতা সরবরাহ করতে হবে? [Medium]

উত্তর:  $64.92 \text{ kW}$

74. এক ব্যক্তির হৃৎপিণ্ড ধমনীর মাধ্যমে মিনিটে  $5 \text{ L}$  রক্ত পাম্প করে যার চাপ  $150 \text{ mm}$  পারদস্তম্ভ চাপের সমান। যদি পারদের ঘনত্ব  $13600 \text{ kg/m}^3$  এবং অভিকর্ষজ ত্বরণ  $10 \text{ m/s}^2$  হয় তবে হৃৎপিণ্ডের ক্ষমতা কত? [Medium]

উত্তর:  $1.7 \text{ watt}$

75. দেখাও যে, গতিশীল একটি কণার যে কোনো মুহূর্তের অবস্থান  $\vec{r} = A \cos\theta \hat{i} + A \sin\theta \hat{j}$  হলে কণাটির উপর প্রযুক্ত বলটি সংরক্ষণশীল। এছাড়া কণার মোট শক্তি নির্ণয় কর। [Medium]

উত্তর:  $\frac{1}{2} kA^2$

76. একটি অণুতে উপস্থিত দুইটি পরমাণুর মধ্যে স্থিতিশক্তির পার্থক্য  $u(x) = \frac{a}{x^{12}} - \frac{b}{x^6}$  যেখানে  $a$  ও  $b$  ধনাত্মক ধ্রুবক এবং  $x$  হলো পরমাণুদ্বয়ের মধ্যবর্তী দূরত্ব। সাম্যাবস্থায় পরমাণুদ্বয়ের মধ্যবর্তী পারস্পরিক দূরত্ব নির্ণয় কর। [Hard]

উত্তর:  $\left(\frac{2a}{b}\right)^{\frac{1}{6}}$

77.  $m$  ভরের একটি কণা  $x$  অক্ষ বরাবর কোন সংরক্ষণশীল বলের প্রভাবে গতিশীল। যদি কণাটির বিভব শক্তি  $V(x)$  এবং  $t_1$  ও  $t_2$  সময়ে কণার অবস্থান যথাক্রমে  $x_1$  ও  $x_2$  হয় তবে প্রমাণ কর যে,

$t_2 - t_1 = \sqrt{\frac{m}{2}} \int_{x_1}^{x_2} \frac{dx}{\sqrt{E - V(x)}}$  [Medium]

12. (ক) ক্ষমতার মাত্রা কী?

(খ) একটি বস্তুর গতিশক্তি ও ভরবেগের সম্পর্ক কী?

(গ)  $10 \text{ kW}$  শক্তিসম্পন্ন একটি ইঞ্জিনের  $200 \text{ kg}$  ভরের একটি বস্তুকে  $40 \text{ m}$  উচ্চতায় তুলতে কত সময় লাগবে ( $g = 10 \text{ ms}^{-2}$ )?

উত্তর: (a) ক্ষমতার মাত্রা  $[ML^2T^{-3}]$

(b)  $\frac{p^2}{2m}$

(c)  $8 \text{ s}$