**理科計算ドリル⑩ 『 仕事と仕事率 』**

**『 仕事 』**

物体に力を加えて，その力の向きに動かしたときの，力の大きさと力の向きに動いた距離との積を仕事という。仕事の単位にはジュール（記号：J）が使われる。物体に１Ｎの力を加えて，その力の向きに１ｍ動かしたときの仕事が１J（＝１N・m）である。

$$仕事〔 J 〕 =力の大きさ〔 N 〕 × 力の向きに動いた距離〔 m 〕$$

**『 仕事率 』**

１秒間当たりにする仕事を仕事率といい，その単位にはワット（記号：W）が使われる。１秒間に１Jの仕事をするときの仕事率が１W（＝１J/s）である。仕事率は，次の式で求めることができる。

$$仕事率〔 W 〕 ＝ \frac{仕事〔 J 〕}{仕事にかかった時間〔 s 〕}$$

仕事率の単位は，第２学年で学習した電力の単位と同じである。実は，電力は電気による仕事率である。

**ステップ１　基本問題**

■次の問いに答えなさい。ただし，質量100 gの物体にはたらく重力の大きさを１Nとする。

① ある物体に９Nの力を加えて，その力の向きに２m動かしたときの仕事は何Jか求めなさい。

$$9 N × 2 m = 18 J$$

答え 18 J

② ４Nの重力がはたらく物体を真上に８m持ち上げたときの仕事は何Ｊか求めなさい。

$$4 N × 8 m = 32 J$$

答え 32 J

③ 12 Nの重力がはたらく物体を真上に８m持ち上げるのに２分かかったとき，仕事率は何Wか求めなさい。

$$\frac{12 N × 8 m}{2 × 60 s} = 0.8 W$$

答え 0.8 W

④ 質量100 kgの物体を３mの高さまで15秒かけて持ち上げた。このときの持ち上げる力の仕事率は何Wか求めなさい。

$$100 kg = 100000 g より，　\frac{1000 N × 3 m}{15 s} = 200 W$$

答え 200 W

⑤ 床の上に置かれた物体を，平均の速さが２m/sとなるように８Nの力でおして12 m移動させた。このときの仕事率は何Wか求めなさい。

$$物体を移動させた時間は，12 m × \frac{1}{ 2 m/s} = 6 s より，\frac{8 N × 12 m}{6 s} = 16 W$$

答え 1６ W

**ステップ２　練習問題**

■次の問いに答えなさい。ただし，質量100 gの物体にはたらく重力の大きさを１Nとする。

① Aさんは学校の階段を１階から３階まで上るのに１分かかった。このときのAさん自身を持ち上げる仕事率は何Wか求めなさい。ただし，学校の１階から３階までの高さを８m，Aさんの体重を54 kgとする。

$$54 kg = 54000 g より，$$

$$\frac{540 N × 8 m}{60 s} = 72 W$$

答え 72 W

② 以下のような動滑車を使い，点Bの部分を手で真上に引いて，質量2.4 kgの物体を持ち上げた。物体は最初の位置から50 cm上昇した。このときの仕事は何Jか求めなさい。ただし，糸や動滑車の質量や摩擦は考えないものとする。

点B

糸

動滑車

物体

$$2.4 kg = 2400 g $$

$50 cm = 0.5 m $より，

$$24 N × 0.5 m = 12 J$$

答え 12 J

③ ②で点Bを引く力は何Nか求めなさい。

$$\frac{ 24 N }{2} = 12 N$$

答え 12 N

④ ②で物体を50 cm持ち上げるのに５秒かかった。このときの仕事率は何Wか求めなさい。

$$\frac{ 12 J }{5 s} = 2.4 W$$

答え 2.4 W

⑤ ②の点Bを仕事率６Wのモーターにつないで物体を50 cm持ち上げた。電力が全て仕事に変わったとすると，物体が動く平均の速さは何cm/sになるか求めなさい。

物体を50 cm持ち上げるのにかかった時間を$ x $秒とすると，

$$\frac{12 J}{x s} = 6 W より　x = 2　よって，平均の速さは，\frac{50 cm}{2 s} = 25 cm/s$$

答え 25 cm/s