

5

仕事とエネルギー

p.68~71

確認問題

p.69

1

- (1) ① 仕事 ② ジュール ③ 重力
 (2) 0.5J
 (3) ① 3N ② 1.5J

【解説】

- (1) ② 物体に1Nの力を加えて1m移動させたときの仕事の大きさを1J(ジュール)とする。
 ③ 物体をある高さまで持ち上げるには、物体にはたらく重力と同じ大きさの力を加え続けなければならない。
 (2) $1[N] \times 0.5[m] = 0.5[J]$
 (3) ① ばねはかりが示す値が、摩擦力の大きさである。
 ② 物体を動かしているときは、物体にはたらく摩擦力と同じ大きさの力を加えているので、物体にした仕事の大きさは、 $3[N] \times 0.5[m] = 1.5[J]$

2

- (1) ① 変わらない。 ② 仕事の原理
 (2) ① 20cm ② 3N ③ 0.6J
 ④ 40cm ⑤ 1.5N ⑥ 0.6J
 (3) 力の大きさ…小さくなる。
 動かす距離…大きくなる。

【解説】

- (2) 定滑車を使ったときは、ひもを引く長さも必要な力の大きさも、滑車を使わない場合と同じである。動滑車を使ったときは、ひもを引く長さは滑車を使わない場合の2倍になるが、必要な力は $\frac{1}{2}$ 倍になる。したがって、滑車を使わない場合、定滑車を使う場合、動滑車を使う場合で、仕事の大きさは変わらない。
 ③ $3[N] \times 0.2[m] = 0.6[J]$
 ⑥ $1.5[N] \times 0.4[m] = 0.6[J]$

3

- (1) ① 仕事率 ② エネルギー
 (2) 仕事の大きさ…20J 仕事率…2W

【解説】

- (2) 仕事の大きさ… $5[N] \times 4[m] = 20[J]$
 仕事率… $20[J] \div 10[s] = 2[W]$

練成問題

p.70

1

- (1) 2kg…20N 4kg…40N
 (2) Aさん…40J Bさん…80J
 Cさん…160J
 (3) いえない。
 理由…物体に力を加えても、物体は力の向きに移動していないから。

【解説】

- (2) Aさん… $20[N] \times 2[m] = 40[J]$
 Bさん… $40[N] \times 2[m] = 80[J]$
 Cさん… $40[N] \times 4[m] = 160[J]$
 (3) 理科では、物体に力を加えてその力の向きに物体を動かしたときに、仕事をしたという。

2

- (1) A…1.8N B…1.8N C…0.9N
 (2) A…10cm B…10cm
 C…20cm
 (3) A…0.18J B…0.18J
 C…0.18J
 (4) 同じになる。 (5) 仕事の原理

【解説】

- (1) 滑車を使わない場合と比べて、物体を持ち上げるのに必要な力の大きさは、定滑車を使っても変わらないが、動滑車を使うと $\frac{1}{2}$ 倍になる。
 (2) 滑車を使わない場合と比べて、力を加える距離は、定滑車を使っても変わらないが、動滑車を使うと2倍になる。
 (3)(4) A… $1.8[N] \times 0.1[m] = 0.18[J]$
 B… $1.8[N] \times 0.1[m] = 0.18[J]$
 C… $0.9[N] \times 0.2[m] = 0.18[J]$
 道具の質量や摩擦を考えない場合、道具を使って仕事をしても、直接物体に仕事をしても、仕事の大きさは変わらない。

3

- (1) Aさん…300J Bさん…100J
 (2) Aさん…20W Bさん…25W
 (3) Bさん

【解説】

- (1) Aさん… $150[\text{N}] \times 2[\text{m}] = 300[\text{J}]$
 Bさん… $50[\text{N}] \times 2[\text{m}] = 100[\text{J}]$
 (2) Aさん… $300[\text{J}] \div 15[\text{s}] = 20[\text{W}]$
 Bさん… $100[\text{J}] \div 4[\text{s}] = 25[\text{W}]$
 仕事率が大きいほど、仕事の能率がよいといえる。

復習問題

p.71

1

- (1)① 大きさ ② 距離 ③ 重力
 ④ 摩擦力
 (2)① 0.5 ② 1 ③ 0.5 ④ 0.5
 ⑤ 0.5 ⑥ 1 ⑦ 0.5
 (3)① 1.5W ② 6W

【解説】

- (2) 仕事[J]
 = 力の大きさ[N] × 力の向きに動いた距離[m]
 (3)① 仕事の大きさは、 $5[\text{N}] \times 3[\text{m}] = 15[\text{J}]$
 したがって、仕事率は、 $15[\text{J}] \div 10[\text{s}] = 1.5[\text{W}]$
 ② 仕事の大きさは、 $20[\text{N}] \times 6[\text{m}] = 120[\text{J}]$
 したがって、仕事率は、 $120[\text{J}] \div 20[\text{s}] = 6[\text{W}]$

2

- (1) 30J (2) 75cm

【解説】

- (1) $100[\text{N}] \times 0.3[\text{m}] = 30[\text{J}]$
 (2) 仕事の原理が成り立つ。
 $30[\text{J}] \div 40[\text{N}] = 0.75[\text{m}]$ $0.75\text{m} = 75\text{cm}$

3

- (1)① 30N ② 4m ③ 120J
 (2)① 120J ② 8W

【解説】

- (1)①② 動滑車を使うと、ひもを引く力の大きさは
 $\frac{1}{2}$ 倍になるが、ひもを引く距離は2倍になる。
 ③ $30[\text{N}] \times 4[\text{m}] = 120[\text{J}]$
 (2)① 仕事の原理より、斜面を使わないで直接持ち上げるとき、仕事の大きさは変わらない。
 $60[\text{N}] \times 2[\text{m}] = 120[\text{J}]$
 ② $120[\text{J}] \div 15[\text{s}] = 8[\text{W}]$