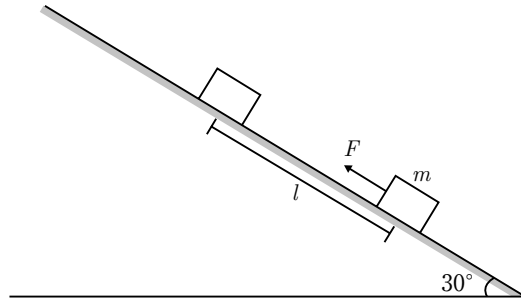


物理基礎

I 図のように、水平面と 30° の角をなす粗い斜面上に質量 m の物体を置いた。物体を静止させた状態から、一定の大きさ F の外力を斜面上に沿って加え続けて l だけ上方に動かした。物体と斜面の動摩擦係数を μ 、重力加速度の大きさを g とする。

以下の問いの に当てはまる解答を、選択肢から一つ選び番号で答えよ。



問 1 外力がした仕事を W_1 とすると、 $W_1 =$ 16 となる。

- ① Fg ② $-Fg$ ③ $-Fl$ ④ Fl ⑤ mgl ⑥ $-mgl$ ⑦ Fgl
 ⑧ $-Fgl$ ⑨ 0

問 2 物体に働く垂直抗力がした仕事を W_2 とすると、 $W_2 =$ 17 となる。

- ① Fg ② $-Fg$ ③ $-Fl$ ④ Fl ⑤ mgl ⑥ $-mgl$ ⑦ Fgl
 ⑧ $-Fgl$ ⑨ 0

問 3 重力がした仕事を W_3 とすると、 $W_3 =$ 18 となる。

- ① $\frac{mgl}{4}$ ② $\frac{mgl}{3}$ ③ $\frac{mgl}{2}$ ④ mgl ⑤ $-\frac{mgl}{4}$ ⑥ $-\frac{mgl}{3}$
 ⑦ $-\frac{mgl}{2}$ ⑧ $-mgl$ ⑨ 0

問 4 物体に働く摩擦力がした仕事を W_4 とすると、 $W_4 =$ 19 となる。

- ① $\frac{\sqrt{3}\mu mgl}{4}$ ② $\frac{\sqrt{3}\mu mgl}{3}$ ③ $\frac{\sqrt{3}\mu mgl}{2}$ ④ mgl ⑤ $-\frac{\sqrt{3}\mu mgl}{4}$
 ⑥ $-\frac{\sqrt{3}\mu mgl}{3}$ ⑦ $-\frac{\sqrt{3}\mu mgl}{2}$ ⑧ $-mgl$ ⑨ 0

問5 距離 l だけ動いた後の物体の運動エネルギーを K とすると, $K = \boxed{20}$ となる。

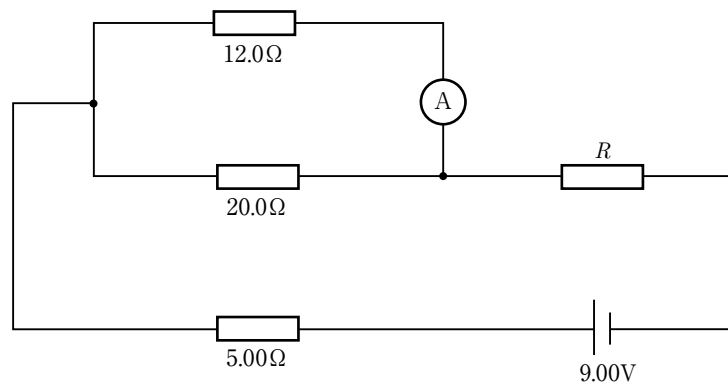
① $Fl + \frac{1+\sqrt{3}\mu}{4} mgl$ ② $Fl + \frac{1+\sqrt{3}\mu}{3} mgl$ ③ $Fl + \frac{1+\sqrt{3}\mu}{2} mgl$

④ $Fl + mgl$ ⑤ $Fl - \frac{1+\sqrt{3}\mu}{2} mgl$ ⑥ $Fl - \frac{1+\sqrt{3}\mu}{3} mgl$

⑦ $Fl - \frac{1+\sqrt{3}\mu}{4} mgl$ ⑧ $Fl - mgl$ ⑨ 0

Ⅱ 図のように $12.0\ \Omega$ 、 $20.0\ \Omega$ 、 $5.00\ \Omega$ 、 $R\ [\Omega]$ の抵抗と、起電力 9.00V の電池からなる回路がある。①は電流計で、 300mA を示している。なお、電池と電流計の内部抵抗は無視できるものとする。

以下の問いの に当てはまる解答を、選択肢から一つ選び番号で答えよ。



問 1 抵抗 $20.0\ \Omega$ の両端にかかる電圧は、 **21** Vで、 **22** Aの電流が流れている。

21 の選択肢

- ① 1.50 ② 1.80 ③ 3.60 ④ 4.50 ⑤ 5.40 ⑥ 6.00 ⑦ 7.50
⑧ 9.00

22 の選択肢

- ① 0.100 ② 0.180 ③ 0.230 ④ 0.270 ⑤ 0.300 ⑥ 0.500 ⑦ 0.625
⑧ 0.750

問 2 回路全体の合成抵抗は、 **23** Ω である。よって抵抗 R の抵抗値は、 **24** Ω である。
また、回路全体の消費電力は、約 **25** Wである。

23 の選択肢

- ① $4.50 + R$ ② $5.13 + R$ ③ $6.10 + R$ ④ $7.50 + R$ ⑤ $9.00 + R$
⑥ $12.5 + R$ ⑦ $17.0 + R$ ⑧ $21.0 + R$

24 , **25** の選択肢

- ① 2.16 ② 2.50 ③ 3.92 ④ 4.32 ⑤ 5.00 ⑥ 6.25 ⑦ 7.50
⑧ 12.5

Ⅲ 床に立っている人の足の裏に加わる力と圧力について考える。足の裏に加わる力が変化しても、足の裏と床の接触面積は一定であるとする。重力加速度の大きさを 9.8m/s^2 とし、水の密度を $1.0 \times 10^3\text{kg/m}^3$ とする。片足のひざから足までの体積を $4.0 \times 10^{-3}\text{m}^3$ とし、片足のひざから足裏までの長さを 0.50m とする。人の体全体の密度は均一で $1.1 \times 10^3\text{kg/m}^3$ とする。

以下の問いの に当てはまる解答を、選択肢から一つ選び番号で答えよ。

問1 体重 60kg の人が片足で立ち、足の裏が床と接触する面積が $1.5 \times 10^{-2}\text{m}^2$ だったとき、足に加わる力は、 26 N であり、足の裏に生じる圧力は、 27 Pa である。

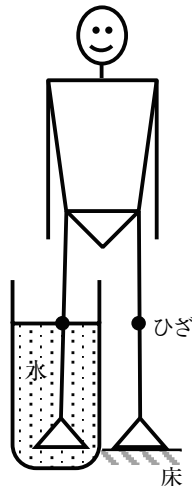
26 の選択肢

- ① 3.0×10^1 ② 5.9×10^1 ③ 6.0×10^1 ④ 2.9×10^2 ⑤ 5.9×10^2
 ⑥ 6.0×10^2 ⑦ 3.0×10^3 ⑧ 5.9×10^3 ⑨ 6.0×10^3

27 の選択肢

- ① 8.4×10^2 ② 1.3×10^3 ③ 2.7×10^3 ④ 4.6×10^3 ⑤ 6.1×10^3
 ⑥ 8.4×10^3 ⑦ 1.5×10^4 ⑧ 3.9×10^4 ⑨ 5.3×10^4

問2 問1の後、図のように、片方の足は足裏全体で床に密着し、もう一方の足をひざまで水槽に浸けて、足裏は水槽の底に触れず、体を動かないようにしたところ、床に接地している足の裏に加わる力は、 28 N であり、水槽に浸けた足裏に加わる水圧は、 29 Pa である。ただし、大気圧は無視できるものとする。



28 の選択肢

- ① 2.5×10^2 ② 3.0×10^2 ③ 3.5×10^2 ④ 4.0×10^2 ⑤ 4.5×10^2
 ⑥ 5.0×10^2 ⑦ 5.5×10^2 ⑧ 6.0×10^2 ⑨ 6.5×10^2

29 の選択肢

- ① 4.5×10^1 ② 9.8×10^1 ③ 1.5×10^3 ④ 2.1×10^3 ⑤ 2.7×10^3
⑥ 4.3×10^3 ⑦ 4.9×10^3 ⑧ 6.0×10^3 ⑨ 6.5×10^3

問3 人が水中で水面下10mまで潜ったときに人が受ける圧力は、1気圧を $1.0 \times 10^5 \text{Pa}$ とすると、約 **30** 気圧に相当する。

- ① 1.0 ② 1.1 ③ 1.5 ④ 2.0 ⑤ 3.0 ⑥ 5.0 ⑦ 10 ⑧ 11
⑨ 20