

〈解答〉

- ① (1) ① イ ② ア (完答)
 (2) 5.4cm
 (3) 60g
 (4) 15.9cm
 (5) エ
 (6) 120g

配点 各1点 6点満点

〈解説〉

- ① (1) ばねののびは、ばねを引く力の大きさに比例する。このことをフックの法則という。なお、フックの法則は、ばねを縮める場合にも成り立つ。

- (2) おもりの質量が

$$70 - 40 = 30 \text{ [g]}$$

増加すると、ばね全体の長さは

$$10.3 - 8.2 = 2.1 \text{ [cm]}$$

長くなるので、おもりの質量が40gのときには、ばねは

$$2.1 \text{ [cm]} \times \frac{40 \text{ [g]}}{30 \text{ [g]}} = 2.8 \text{ [cm]}$$

だけ長くなっている。よって、何もつるしていないときのばねの長さは

$$8.2 - 2.8 = 5.4 \text{ [cm]}$$

である。

- (3) おもり A, B の質量の差は

$$210 - 150 = 60 \text{ [g]}$$

なので、おもり B は 60g の物体にはたらく重力と同じ大きさの力 (0.6N) で電子てんびんを真下の向きに押している。

- (4) おもり A によって、ばねは左向きに

$$1 \text{ [N]} \times \frac{150 \text{ [g]}}{100 \text{ [g]}} = 1.5 \text{ [N]}$$

の力で引かれているが、この力はおもり B によって支えられていと考えと、おもり B につながっている糸を切って、その端を指でつまんでいるのと同じことである。つまり、ばねに加わっている力は 1.5N である。(2) の解説より、ばねは 30g (0.3N) で 2.1cm のびることから、1.5N では

$$2.1 \text{ [cm]} \times \frac{1.5 \text{ [N]}}{0.3 \text{ [N]}} = 10.5 \text{ [cm]}$$

のびているので、ばね全体の長さは

$$5.4 + 10.5 = 15.9 \text{ [cm]}$$

になっている。

(5) 物体の重さは

$$1 \text{ [N]} \times \frac{180 \text{ [g]}}{100 \text{ [g]}} = 1.8 \text{ [N]}$$

なので、スポンジが物体を支えている力の大きさは、物体をどのように置いても 1.8N で一定である。

(6) 物体がスポンジを押す力が一定なので、圧力は面積に反比例する。スポンジのへこみ方が最も小さかったのは 20cm^2 (0.002m^2) の X 面, 大きかったのは 12cm^2 (0.0012m^2) の Y 面を上向にして置いた場合なので, X 面の上におもりの重さを w [N] とすると,

$$\frac{1.8 \text{ [N]} + w \text{ [N]}}{0.002 \text{ [m}^2\text{]}} = \frac{1.8 \text{ [N]}}{0.0012 \text{ [m}^2\text{]}}$$

という方程式が成り立つ。これを解いて,

$$w = 1.2 \text{ [N]}$$

となるので, その質量は

$$100 \text{ [g]} \times \frac{1.2 \text{ [N]}}{1 \text{ [N]}} = 120 \text{ [g]}$$

である。