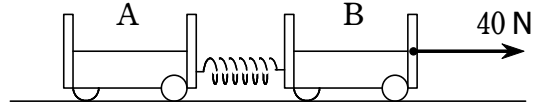


1 (各3点 計6点)

図のように、質量 1.5 kg の力学台車 A と質量 3.5 kg の力学台車 B を、ばね定数が 30 N/m のばねでつなぎ、なめらかな水平面上に置いた。このとき、ばねの長さは自然の長さであった。



台車 B に水平方向に 40 N の力を加えて引き続けたとき、ばねの質量は無視できるものとして、以下の問いに答えよ。

問1 台車 A, B に生じる加速度は何 m/s^2 か。次の ①～⑥ のうちから正しいものを1つ選べ。

- ① 3.1 ② 4.0 ③ 5.7 ④ 8.0 ⑤ 13 ⑥ 20

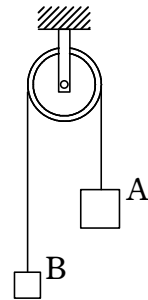
問2 2台の台車が運動しているとき、ばねの伸びは何 m か。次の ①～⑥ のうちから正しいものを1つ選べ。

- ① 0.20 ② 0.40 ③ 0.50 ④ 0.67 ⑤ 1.0 ⑥ 1.3

2 (各2点 計4点)

軽い定滑車に軽い糸をかけ、その両端に質量がそれぞれ $m_1, m_2 [\text{kg}]$ ($m_1 > m_2$) のおもり A, B をつけて静かに手をはなす。重力加速度の大きさを $g [\text{m/s}^2]$ とする。

- (1) おもりの加速度の大きさ $a [\text{m/s}^2]$ を求めよ。
 (2) 糸がおもりを引く力の大きさ $T [\text{N}]$ を求めよ。



高1甲陽物理化学 確認テスト 前期第7講【解答】

1 (各3点 計6点)

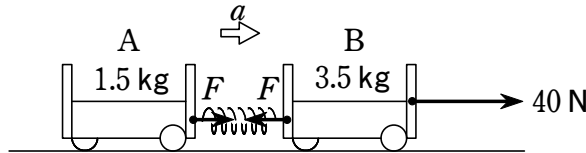
解答 問1 ④ 問2 ②

2 (各2点 計4点)

解答 (1) $\frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2}g$ [m/s²] (2) $\frac{2m_1m_2}{m_1 + m_2}g$ [N]

1 (各3点 計6点)

問1 2台の台車が運動するとばねが伸びるので、両側の台車を引きつけるように弾性力がはたらく。また、ばねの両端にはたらく弾性力は大きさが等しい。台車は水平方向にだけ運動し、摩擦もはたらかないので、重力と水平面からの垂直抗力を無視し、ばねからはたらく弾性力の大きさを F とすると、台車にはたらく力は図のようになる。



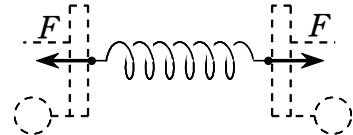
2台の台車に生じる加速度の大きさを a 、台車の運動の向きを正の向きとして、A、Bそれぞれについて運動方程式を立てると

台車 A : $1.5a = F$ ① 台車 B : $3.5a = 40 - F$ ②

①式+②式より $5.0a = 40$ ゆえに $a = 8.0 \text{ m/s}^2$

問2 ①式に a の値を代入して弾性力 F を求めると $F = 12 \text{ N}$

が得られる。ばねがこの力で台車を引きつければ、作用反作用の法則により、ばねも台車から同じ大きさの力で引っ張られることになる。



ばねの両端に 12 N の力がはたらくので、ばねの伸びを x とすると、フックの法則「 $F = kx$ 」より $12 = 30x$ ゆえに $x = 0.40 \text{ m}$

2 (各2点 計4点)

(1) $m_1 > m_2$ なので、おもり A は下降し、B は上昇する。

A、B それぞれの運動方程式は次のようになる。

A : $m_1a = m_1g - T$ ①

B : $m_2a = T - m_2g$ ②

①式+②式より $(m_1 + m_2)a = (m_1 - m_2)g$

よって $a = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2}g$ [m/s²]

(2) ②式× m_1 -①式× m_2 より

$$0 = -2m_1m_2g + (m_1 + m_2)T$$

よって $T = \frac{2m_1m_2}{m_1 + m_2}g$ [N]

