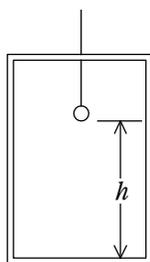


1.

図のように、箱をひもでつり下げ水平に静止させ、その上面に糸で小球を取りつけた。箱と小球の質量はそれぞれ  $3m$ ,  $m$  であり、小球の箱の底からの高さは  $h$  である。重力加速度の大きさを  $g$  として、次の問いに答えよ。ただし、ひもと糸は同じ鉛直線上にあり、軽くて伸びないものとする。



(1) 箱をつり下げるひもの張力の大きさはいくらか。答えを次の解答群から 1 つ選べ。

- ①  $\frac{4}{3}mg$     ②  $\frac{3}{2}mg$     ③  $\frac{5}{2}mg$     ④  $3mg$     ⑤  $4mg$     ⑥  $5mg$

次に、ひもを引く力を大きくして、ひもの張力の大きさを一定値  $F$  にすると、箱は鉛直方向に等加速度で上昇した。

(2) 箱の加速度の大きさはいくらか。答えを次の解答群から 1 つ選べ。

- ①  $\frac{F}{4m} - g$     ②  $\frac{F}{3m} - g$     ③  $\frac{F}{2m} - g$     ④  $\frac{F}{4m}$     ⑤  $\frac{F}{3m}$   
 ⑥  $\frac{F}{2m}$     ⑦  $\frac{F}{4m} + g$     ⑧  $\frac{F}{3m} + g$     ⑨  $\frac{F}{2m} + g$

同じ大きさ  $F$  の力でひもを引きながら、糸を切ったところ、小球は箱の底に落下した。

(3) 糸を切ってから、小球が箱の底に落下するまでの時間はいくらか。答えを次の解答群から 1 つ選べ。

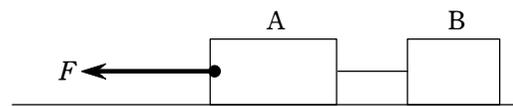
- ①  $\sqrt{\frac{3mh}{4F}}$     ②  $\sqrt{\frac{3mh}{2F}}$     ③  $\sqrt{\frac{3mh}{F}}$     ④  $\sqrt{\frac{9mh}{2F}}$   
 ⑤  $\sqrt{\frac{6mh}{F}}$     ⑥  $\sqrt{\frac{12mh}{F}}$

(4) 小球が箱の底に落下する直前の箱に対する小球の相対速度の大きさはいくらか。答えを次の解答群から 1 つ選べ。

- ①  $\sqrt{\frac{Fh}{6m}}$     ②  $\sqrt{\frac{Fh}{3m}}$     ③  $\sqrt{\frac{2Fh}{3m}}$     ④  $\sqrt{\frac{4Fh}{3m}}$     ⑤  $\sqrt{\frac{3Fh}{2m}}$   
 ⑥  $\sqrt{\frac{3Fh}{m}}$

2.

図のように、軽い糸でつながった、質量  $M$  の物体 A と質量  $m$  の物体 B が、なめらかな水平面上に置かれている。物体 A に一定の大きさ  $F$  の力を水平方向に加え、全体を等加速度運動させる。ただし、糸は水平であるものとする。



(1) 物体 A と物体 B をつなぐ糸の張力の大きさを表す式として正しいものを、次の

①～⑥ のうちから 1 つ選べ。

- ①  $\frac{m}{M+m}F$     ②  $\frac{M+m}{m}F$     ③  $\frac{M+m}{M}F$   
 ④  $\frac{M}{M+m}F$     ⑤  $\frac{M}{m}F$     ⑥  $\frac{m}{M}F$

(2) 運動中のある時刻における物体 A と物体 B の運動エネルギー  $E_A$  と  $E_B$  の比  $\frac{E_A}{E_B}$  を

表す式として正しいものを、次の ①～⑤ のうちから 1 つ選べ。  $\frac{E_A}{E_B} =$

- ① 1    ②  $\frac{m}{M}$     ③  $\frac{M}{m}$     ④  $\frac{m^2}{M^2}$     ⑤  $\frac{M^2}{m^2}$