

1.

図1(a)のように、人が乗った台車Aと荷物を置いた台車Bとが接して、水平面上で静止している。人と台車Aをあわせた質量は M 、荷物と台車Bをあわせた質量は m である。台車A上の人、一定の大きさ F の力で台車Bを軽い棒で水平方向に押し続けた。台車を押し始めてから時間 t_0 が経過したとき、台車間の距離は図1(b)のように L であった。ただし、図の右向きを正とする。また、台車の車輪は軽く、台車は水平面上をなめらかに動く。

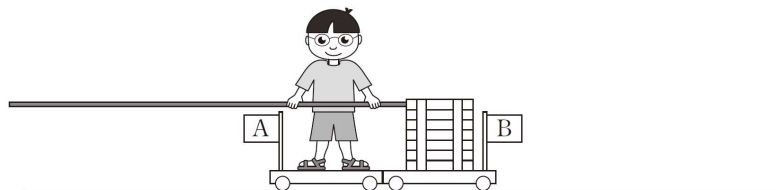


図1(a)

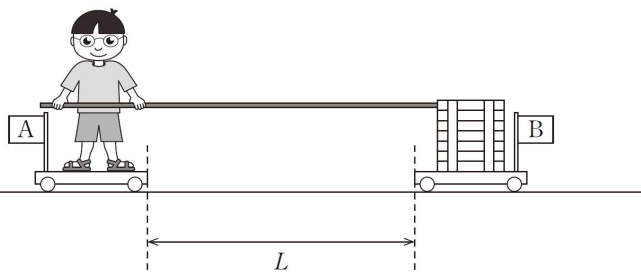


図1(b)

(1) 大きさ F の力を作用させているときの、人が乗った台車Aの加速度 a_1 と荷物を置いた台車Bの加速度 a_2 を表す式の組合せとして正しいものを、次の①～⑥のうちから1つ選べ。

	a_1	a_2
①	0	$\frac{F}{m}$
②	$-\frac{F}{m}$	$\frac{F}{M}$
③	$-\frac{F}{M}$	$\frac{F}{m}$
④	$-\frac{F}{M+m}$	$\frac{F}{M+m}$
⑤	$-\frac{F(M+m)}{mM}$	$\frac{F(M+m)}{mM}$
⑥	$-\frac{FM}{(M+m)^2}$	$\frac{Fm}{(M+m)^2}$

(2) 台車間の距離が L になる時間 t_0 を、(1)の加速度 a_1 、 a_2 を用いて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。 $t_0 =$

- | | |
|---------------------------------|--------------------------------|
| ① $\sqrt{\frac{2L}{a_1}}$ | ② $\sqrt{\frac{L}{a_1}}$ |
| ③ $\sqrt{\frac{2L}{a_2}}$ | ④ $\sqrt{\frac{L}{a_2}}$ |
| ⑤ $\sqrt{\frac{2L}{a_2 - a_1}}$ | ⑥ $\sqrt{\frac{L}{a_2 - a_1}}$ |

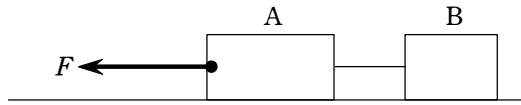
(3) 台車間の距離が L になったときの、人が乗った台車Aと荷物を置いた台車Bの運動エネルギーの和として正しいものを、次の①～⑥のうちから1つ選べ。

- | | | |
|---------------------|---------------------|-------------------------|
| ① 0 | ② $\frac{FL}{2}$ | ③ FL |
| ④ $\frac{mFL}{M+m}$ | ⑤ $\frac{MFL}{M+m}$ | ⑥ $\frac{(M-m)FL}{M+m}$ |

解答 (1) ③ (2) ⑤ (3) ③

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 $\frac{M^2}{m^2}$

解答 (1) ① (2) ③