

1.

図1のように、最初、フォーク・リフトがフォークの上に荷物をのせて静止している。次に、図2(a)・(b)のようにフォーク・リフトで荷物を操作する。

- (a) フォーク・リフトを止めたまま、フォークで荷物を持ち上げる。
 (b) フォークで荷物を持ち上げたまま、フォーク・リフトを水平移動させる。

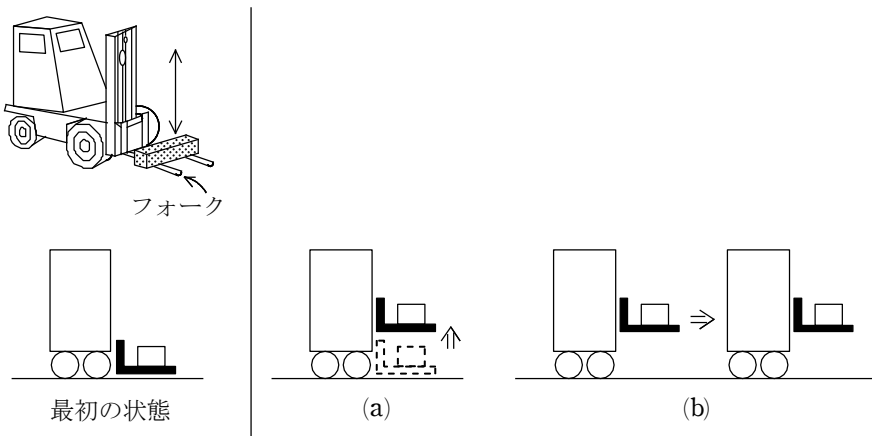


図1

図2

(1) (a)と(b)の各作業において、フォークは荷物に仕事をするか。正しい組合せのものを、次の①～④のうちから1つ選べ。ただし、(a)では荷物が上昇している間、(b)では荷物が等速度で水平移動している間を考えるものとする。 1

	(a)	(b)
①	しない	しない
②	しない	する
③	する	しない
④	する	する

(2) (b)の作業の途中で、フォーク・リフトを急停止させたところ、荷物が前方に飛び出した。この現象に最も関係の深い語を、次の①～⑥のうちから1つ選べ。 2

- | | | |
|--------|------------|---------|
| ① 相対速度 | ② 等加速度直線運動 | ③ 無重力状態 |
| ④ 慣性 | ⑤ 熱エネルギー | ⑥ 空気抵抗 |

解答 (1) ③ (2) ④

解説

(1) 一般に、物体に力を加え、その力の向きに物体を移動させたとき、「人は(物体に)仕事をした」、または「力 F は(物体に)仕事をした」という。また、このときの仕事の大きさ W は

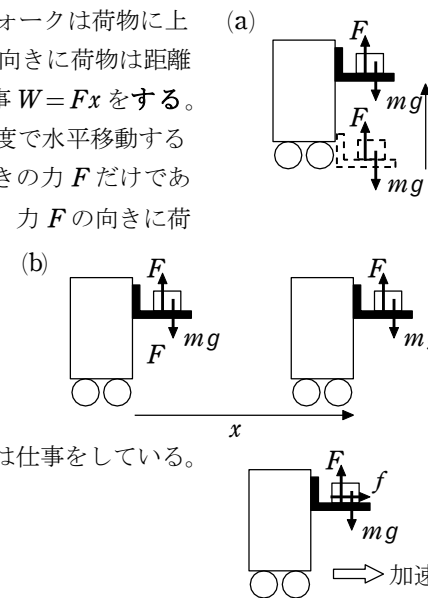
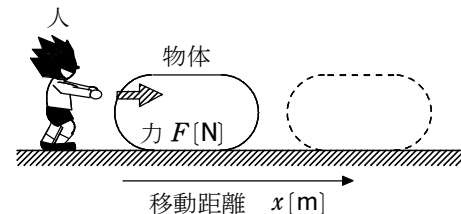
$$W = Fx$$

となる。

- (a) フォークで荷物を持ち上げる場合、フォークは荷物に上向きの力 F を加える。そして、その力の向きに荷物は距離 x 移動する。したがって、フォークは仕事 $W = Fx$ をする。
 (b) フォークで荷物を持ち上げたまま等速度で水平移動する場合、フォークが荷物に加える力は上向きの力 F だけである。このとき、水平方向には移動するが、力 F の向きに荷物は移動しない。したがって、フォークのする仕事は $W = 0$ で、フォークは仕事をしない。

ただし、静止していた荷物が等速度になるまでは、フォークが右向きに力 f を加え、水平方向に加速するのでフォークは仕事をしている。

以上より、最も適当なものは ③。



(2) 物体はそのままの状態を保とうとする性質がある。この性質を慣性という。したがって、物体に力がはたらかないとき、静止している物はそのまま静止し続け、運動している物体は等速直線運動を続ける。これを慣性の法則という。

フォークが移動中、荷物も等速度で運動している。したがって、急停止した瞬間、荷物はその慣性によりそのまま運動し続けようとして前方に飛び出す。

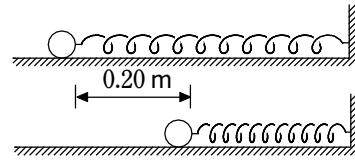
以上より、最も適当なものは ④。

2.

ばね定数 150 N/m のばねをなめらかな床の上に置き、一端を壁に固定した。他端におもりをつけて、自然長の状態から外力を加えてゆっくり 0.20 m 押し縮めた。

(1) ばねが 0.20 m 縮んでいるときに加えている外力の大きさは何 N か。

(2) ばねを押し縮めるときに外力のした仕事は(外力の平均の大きさ) \times (移動距離)で求められる。ばねを 0.20 m 押し縮めたときに外力のした仕事は何 J か。



解答 (1) 30 N (2) 3.0 J

解説

(1) フックの法則から、伸びが 0.20 m のときの力は

$$F = kx = 150 \times 0.20 = 30 \text{ [N]}$$

(2) 右図から、ばねを押し縮めるときの平均の力は 15 N である。

よって、外力のした仕事は平均の力と距離の積で求められるから

$$W = 15 \times 0.20 = 3.0 \text{ [J]}$$

