

力学的エネルギー

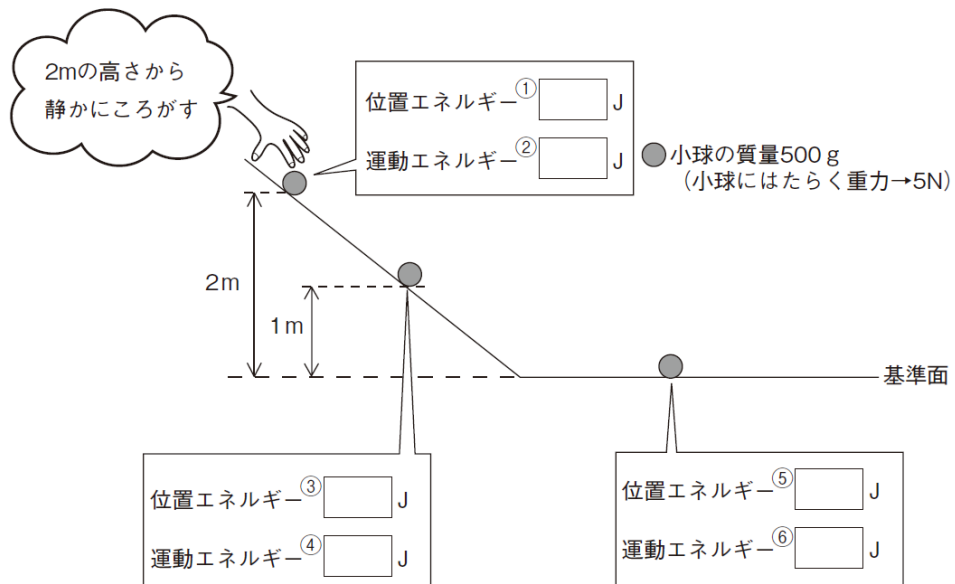
1. 次の①～⑥にあてはまる語句を書きなさい。

- 物体が他の物体に仕事をする能力を①という。
- 高いところにある物体がもっているエネルギーを②という。
- 位置エネルギーの大きさは、物体にはたらく重力と基準面からの高さに比例する。
位置エネルギー[J] = 物体にはたらく③[N] × 基準面からの④[m]
- 運動している物体がもっているエネルギーを⑤という。
- 運動エネルギーの大きさは、物体の質量に比例し、物体の速さの⑥に比例する。

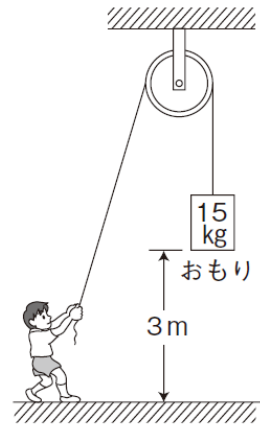
$$\text{運動エネルギー[J]} = \frac{1}{2} \times \text{質量[kg]} \times (\text{速さ[m/秒]})^2$$

2. 次の①～⑥にあてはまる語句を書きなさい。

●エネルギーの移り変わり



3. 右の図は、定滑車を使い、人が質量15kgのおもりを引き上げているようすを表したものである。質量100gの物体にはたらく重力を1Nとして、次の問いに答えなさい。

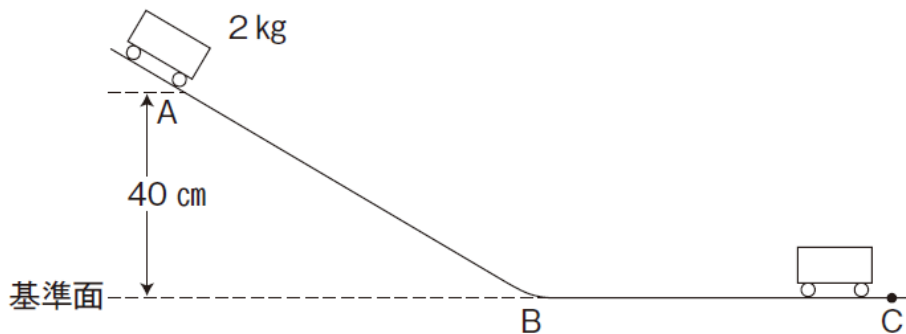


- (1) おもりを3mの高さまで引き上げたとき、人がおもりにした仕事は何Jか。
- (2) 3mの高さまで引き上げられたおもりは、何というエネルギーをどれだけ得たか。()エネルギーを()得た。という形で答えなさい。
- (3) 人がひもをはなすとおもりは落下するが、このとき、(2)のエネルギーの大きさはしだいにどうなるか。ア～ウから選びなさい。

ア 大きくなる イ 小さくなる ウ 変わらない

- (4) (3)のとき(2)のエネルギーは何というエネルギーに移り変わっていくか。
- (5) おもりが地面に達したときの、(4)のエネルギーの大きさはいくらか。

4. 下の図のように、高さ40cmの斜面上のA点に質量2kgの台車を置き、静かに手をはなすと台車はB、Cを通過していった。斜面ABと水平面BCには摩擦力ははたらかないものとする。また、質量100gの物体にはたらく重力を1Nとする。



- (1) B点からA点に持ち上げられた台車のもつ位置エネルギーの大きさは何Jか。
- (2) C点を通過する直前に台車のもっていた運動エネルギーの大きさは何Jか。
- (3) A点、B点、C点で台車のもつ力学的エネルギーは、それぞれ何Jか。

5. くいにはたらく摩擦力を利用して仕事の量を調べる装置がある。図1のように、台車をくいに衝突させたとき、台車の速さとくいの打ちこまれた長さとの関係は図2のグラフのaようになった。

図1

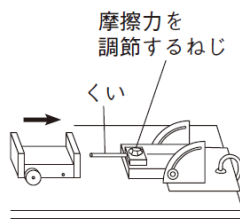
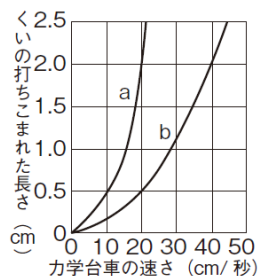


図2



次に、くいにはたらく摩擦力を変え、同様にして実験を行ったところ、図2のグラフbのようになった。次の問いに答えなさい。

- (1) 図2のaとbでは、摩擦力はどちらが大きい。
- (2) 台車の速さを2倍にすると、台車がくいにする仕事は何倍になるか。図2を参考にして求めなさい。
- (3) いっぱんに、動いている物体がもっている仕事をする能力を何というか。
- (4) 台車がくいに衝突したあと、台車もっている(3)の量はどうなっているか。
ア 増加する イ 減少する ウ 変わらない

6. 質量200gのおもりに糸をつけ、O点を支点とした振りこをつくり、図1のように、C点をふくむ水平面を基準面とし、おもりを基準面から30cmの高さにあるA点まで引き上げ、静かにはなした。すると反対側のE点まで振れた。図2のa、bは、おもりがA点からE点まで振れるとき、基準面からの高さとの関係を表したものである。糸の重さ、空気抵抗や摩擦はないものとする。また、質量100gの物体にはたらく重力を1Nとする。

図1

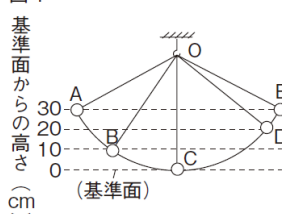
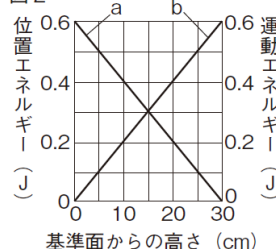
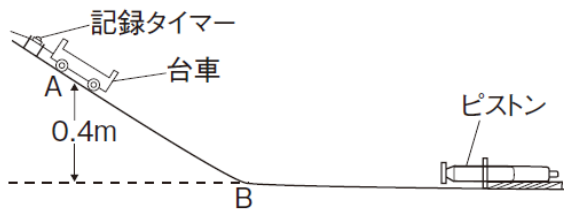


図2



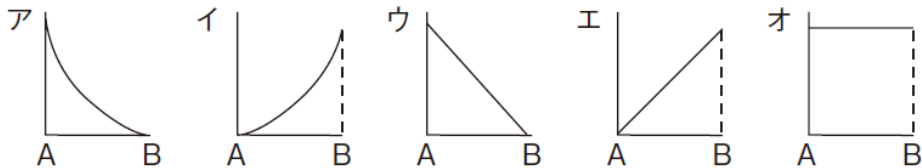
- (1) おもりをC点からA点まで静かに引き上げるとき、手がおもりにする仕事は何Jか。
- (2) おもりがD点でもつ位置エネルギーは、B点でもつ位置エネルギーの何倍か。
- (3) おもりがB、C、D点を通るとき、速さが最も大きいのはどの点か。
- (4) おもりがA点からE点まで振れるとき、基準面からの高さとおもりのもつ位置エネルギー、運動エネルギーの関係を表すグラフは、それぞれa、bのどちらか。

7. 図のように、なめらかな斜面上の
高さ0.4mのA点から、質量1 kg
の台車を静かにはなして運動さ
せ、なめらかな水平面上に固定
させたプラスチックの注射器のピ



ストンに衝突させたところ、ピストンは2cm移動した。衝突の際、台車のもつエネルギーはすべてピストンを押す仕事に使われ、ピストンの移動距離は台車のもつエネルギーに比例するものとする。水平面を位置エネルギーの基準面とし、質量100gの物体にはたらく重力を1Nとして、次の問いに答えなさい。

(1) 台車が斜面上を運動するとき、①位置エネルギー及び②運動エネルギーの変化を示すグラフはどれか。次のア～オから1つずつ選びなさい。グラフの横軸は移動距離、縦軸はエネルギーの大きさを表している。



(2) A点から走り出す台車が、高さ0.4mのA点でもっていた位置エネルギーの大きさは何Jか。

(3) ピストンに衝突する直前に、台車でもっていた運動エネルギーの大きさは何Jか。

(4) 台車をはなす高さは変えないで、台車の質量を2倍にすると、ピストンが押し込まれる長さは何倍になるか。次のア～エから選びなさい。

ア 1倍 イ 2倍 ウ 4倍 エ 8倍

(5) 質量を変えないで、ピストンに衝突するときの台車の速さを2倍にすると、ピストンが押し込まれる長さは何倍になるか。次のア～エから選びなさい。

ア 1倍 イ 2倍 ウ 4倍 エ 8倍

(6) B点と注射器の間の一部に、摩擦のあるシートを敷き、この台車を0.4mの高さの斜面上から静かにはなしてピストンに衝突させたら、ピストンの移動距離は1cmであった。台車が摩擦によって失ったエネルギーは何Jか。