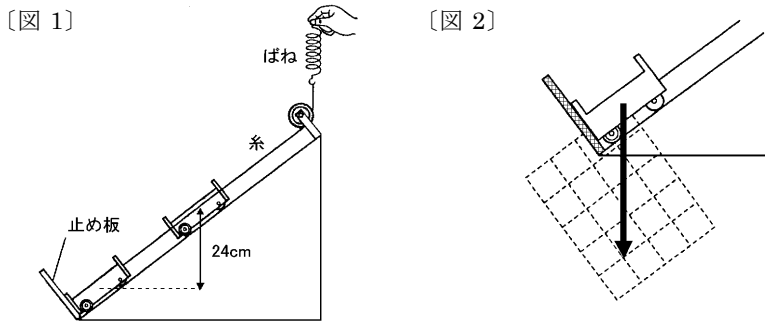


得点		演習問題	実施日	月 日	氏名
		仕事とエネルギー〔発展〕⑦			

【1】 図 1 のように、滑車を通してばねにつながっている糸につけた質量 1kg の台車が、斜面上に垂直に立てた止め板に接しているとき、ばねはもとの長さより 3cm のびている。次の問いに答えなさい。ただし、質量 100g の物体にはたらく重力の大きさは 1N とし、ばねや糸の質量、摩擦は考えないものとする。



(1) 図 2 の矢印は台車にはたらく重力を表し、方眼の 1 目盛りは 2N を表している。この重力を、斜面上に垂直な分力と斜面上に平行な分力に分解して、矢印で書き入れなさい。

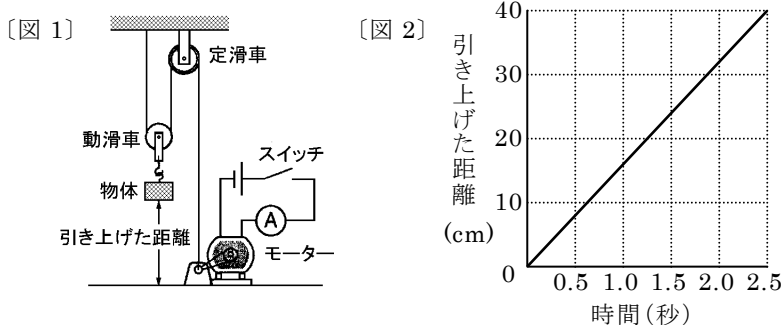
(2) 図 1 のばねは、300g のおもりをつり下げたとき 5cm のびる。図 1 のとき、手がばねを引く力は何 N ですか。
() () N

(3) 図 1 の状態から手をゆっくり引き上げたところ、台車が止め板からはなれた。このとき、ばねは図 1 の状態からさらに何 cm のびましたか。
() () cm

(4) 台車が止め板をはなれたあと、一定の速さでもとの位置から 24cm の高さまで引き上げたとき、手がした仕事は何 J ですか。また、斜面上にそった距離は何 cm ですか。
() () J () () cm

(5) 次に、台車におもりをのせ、(4)と同様にして台車を引き上げたところ、20cm の高さまで引き上げるのに 5 秒間かかった。このときの仕事率が 0.6W のとき、台車にのせたおもりの質量は何 g ですか。
() () g

【2】 図 1 のように、滑車とモーターを使って質量 300g の物体を引き上げた。このとき、モーターにつないだ電源装置の電圧は 5.0V で、電流計は 0.3A を示していた。図 2 は、スイッチを入れてモーターを回転させ、物体を引き上げたときの時間と距離との関係を表したグラフである。次の問いに答えなさい。ただし、質量 100g の物体にはたらく重力の大きさは 1N とし、滑車とひもの質量、滑車の摩擦、ひもの伸び縮みは考えないものとする。



(1) 引き上げられているときの物体の速さは何 m/秒ですか。
() () m/秒

(2) 2.5 秒間にモーターが巻きとったひもの長さは何 m ですか。
() () m

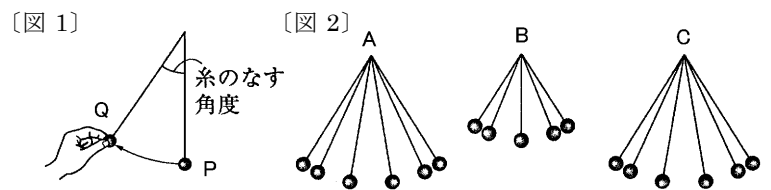
(3) 2.5 秒間にモーターが物体にした仕事は何 J ですか。
() () J

(4) 物体を引き上げるとき、モーターの消費する電力は何 W ですか。
() () W

(5) 物体を引き上げるときの仕事率は、モーターの消費する電力の何%ですか。
() () %

(6) 物体が引き上げられているとき、物体のもつ①運動エネルギーと②位置エネルギーは、それぞれどのように変化するか。
①() ②()

【3】 ふりこの運動では力学的エネルギーが保存されるものとして、次の問いに答えなさい。



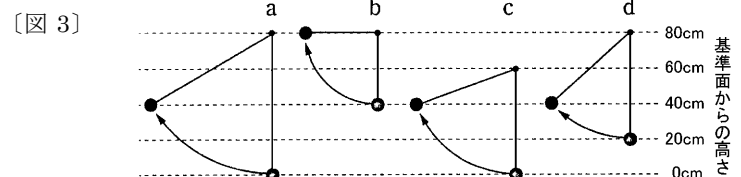
	おもりの重さ	糸の長さ
A	100 g	100 cm
B	100 g	75 cm
C	150 g	100 cm

(1) 上の表のふりこ A~C のおもりを、図 1 のように、最下点 P から Q の位置まで、糸のなす角度が同じになるように引き上げて静かにはなした。図 2 は、おもりが左から右まで運動するようすを、0、1 秒ごとに記録したものである。おもりが左から右まで運動する時間について、次の①、②に答えなさい。

① おもりの質量は同じで、糸の長さを短くした場合には、どうなりますか。
() ()

② 糸の長さは同じで、おもりの質量を大きくした場合には、どうなりますか。
() ()

(2) 質量が同じおもりを、糸の長さやくぎの位置を変えて、図 3 の a~d のように引き上げて静かにはなした。



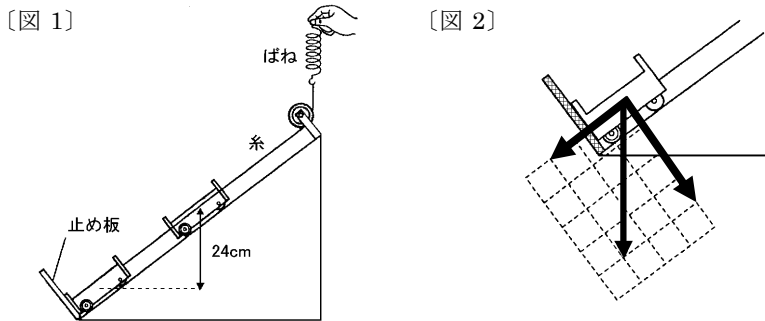
① おもりが最下点で静止しているとき、おもりの位置エネルギーが最も大きいものを、a~d から選びなさい。
() ()

② 図の●の位置から最下点を通る時のおもりの運動エネルギーの大きさの関係はどうなるか。最も適当なものを、次のア~カから選びなさい。
() ()

- ア a>c>b>d イ a>c>b, c=d ウ a=b=c, a>d
- エ b>c>a>d オ b>d>a, a=c カ b>a, a=c=d

得点	演習問題 [解答]	実施日	月	日	氏名

【1】 図 1 のように、滑車を通してばねにつながっている糸につけた質量 1kg の台車が、斜面上に垂直に立てた止め板に接しているとき、ばねはもとの長さより 3cm のびている。次の問いに答えなさい。ただし、質量 100g の物体にはたらく重力の大きさは 1N とし、ばねや糸の質量、摩擦は考えないものとする。



(1) 図 2 の矢印は台車にはたらく重力を表し、方眼の 1 目盛りは 2N を表している。この重力を、斜面上に垂直な分力と斜面上に平行な分力に分解して、矢印で書き入れなさい。

(2) 図 1 のばねは、300g のおもりをつり下げたとき 5cm のびる。図 1 のとき、手がばねを引く力は何 N ですか。

3N で 5cm のびるばねだから (1.8 N)
 $3 : x = 5 : 3 \quad x = 1.8$

(3) 図 1 の状態から手をゆっくり引き上げたところ、台車が止め板からはなれた。このとき、ばねは図 1 の状態からさらに何 cm のびましたか。

(7 cm)
 図 2 から斜面上に平行な分力の大きさは 6N なので
 $3 : 6 = 5 : x \quad x = 10 \quad 10 - 3 = 7$

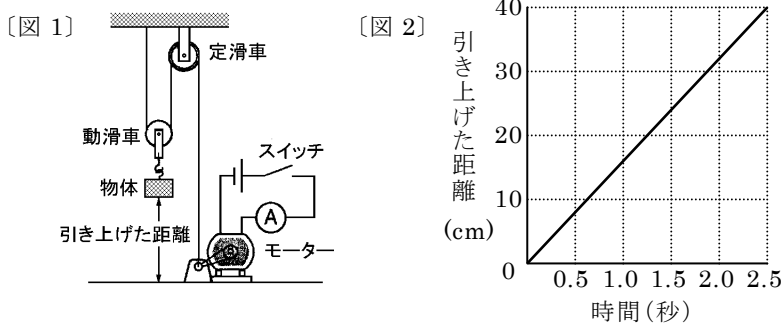
(4) 台車が止め板をはなれたあと、一定の速さでもとの位置から 24cm の高さまで引き上げたとき、手がした仕事は何 J ですか。また、斜面上にそった距離は何 cm ですか。

(2.4 J) (40 cm)
 $10 \times 0.24 = 2.4 \quad 6 \times x = 2.4 \quad x = 0.4$

(5) 次に、台車におもりをのせ、(4)と同様にして台車を引き上げたところ、20cm の高さまで引き上げるのに 5 秒間かかった。このときの仕事率が 0.6W のとき、台車にのせたおもりの質量は何 g ですか。

(500 g)
 $(10 + x) \times 0.2 \div 5 = 0.6 \quad x = 5$

【2】 図 1 のように、滑車とモーターを使って質量 300g の物体を引き上げた。このとき、モーターにつないだ電源装置の電圧は 5.0V で、電流計は 0.3A を示していた。図 2 は、スイッチを入れてモーターを回転させ、物体を引き上げたときの時間と距離との関係を表したグラフである。次の問いに答えなさい。ただし、質量 100g の物体にはたらく重力の大きさは 1N とし、滑車とひもの質量、滑車の摩擦、ひもの伸び縮みは考えないものとする。



(1) 引き上げられているときの物体の速さは何 m/秒ですか。

(0.16 m/秒)
 $0.4 \div 2.5 = 0.16$

(2) 2.5 秒間にモーターが巻きとったひもの長さは何 m ですか。

(0.8 m)
 $0.4 \times 2 = 0.8$

(3) 2.5 秒間にモーターが物体にした仕事は何 J ですか。

(1.2 J)
 $3 \times 0.4 = 1.2$

(4) 物体を引き上げるとき、モーターの消費する電力は何 W ですか。

(1.5 W)
 $0.3 \times 5.0 = 1.5$

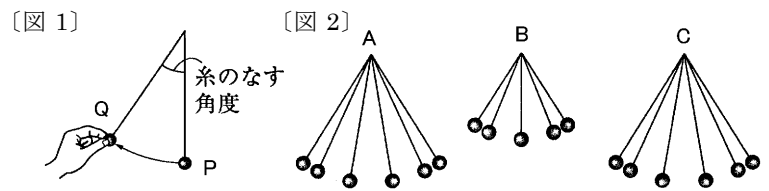
(5) 物体を引き上げるときの仕事率は、モーターの消費する電力の何%ですか。

(32 %)
 $1.2 \div 2.5 = 0.48 \quad 0.48 \div 1.5 = 0.32$

(6) 物体が引き上げられているとき、物体のもつ①運動エネルギーと②位置エネルギーは、それぞれどのように変化するか。

①(一定である) ②(増加する)

【3】 ふりこの運動では力学的エネルギーが保存されるものとして、次の問いに答えなさい。



	おもりの重さ	糸の長さ
A	100 g	100 cm
B	100 g	75 cm
C	150 g	100 cm

(1) 上の表のふりこ A~C のおもりを、図 1 のように、最下点 P から Q の位置まで、糸のなす角度が同じになるように引き上げて静かにはなした。図 2 は、おもりが左から右まで運動するようすを、0、1 秒ごとに記録したものである。おもりが左から右まで運動する時間について、次の①、②に答えなさい。

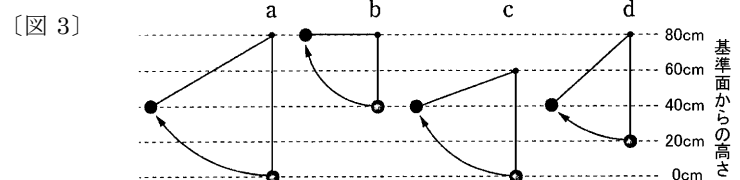
① おもりの質量は同じで、糸の長さを短くした場合には、どうなりますか。

(短くなる)

② 糸の長さは同じで、おもりの質量を大きくした場合には、どうなりますか。

(同じである〔等しい〕)

(2) 質量が同じおもりを、糸の長さやぐきの位置を変えて、図 3 の a~d のように引き上げて静かにはなした。



① おもりが最下点で静止しているとき、おもりの位置エネルギーが最も大きいものを、a~d から選びなさい。

(b)

② 図の●の位置から最下点を通過するときのおもりの運動エネルギーの大きさの関係はどうなるか。最も適当なものを、次のア~カから選びなさい。

(ウ)

- ア a>c>b>d イ a>c>b, c=d ウ a=b=c, a>d
 エ b>c>a>d オ b>d>a, a=c カ b>a, a=c=d