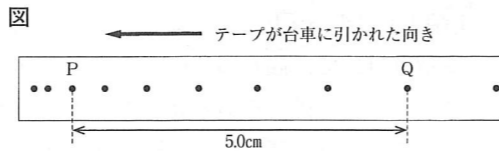


# 3 運動とエネルギー

## A 問題

### 23 物体の運動

記録タイマーに通したテープを台車につけ、台車の運動を調べたところ、テープには右の図のような打点が記録された。打点Pが打たれてから打点Qが打たれるまでの間の台車の運動について、(1)、(2)に答えなさい。ただし、1秒間に60回打点する記録タイマーを使った。



(1) この間の台車の運動のようすとして最も適当なものを、次のア～エの中から1つ選び、記号を書け。

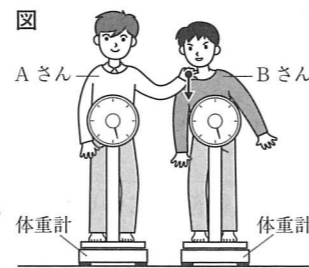
- ア だいに速くなった。 イ 一定の速さであった。  
ウ だいに遅くなった。 エ 途中まで速くなり、そのあと遅くなった。

(2) この間の台車の平均の速さは何cm/sか、書け。

(1)	(2)	cm/s
-----	-----	------

### 24 力のおよぼし合い

AさんとBさんがそれぞれ体重計に乗り、体重をはかると、Aさんは58kg、Bさんは44kgであった。次に、右の図のように、AさんがBさんを下向きに押して、2人の乗った体重計が同じ値を示すようにした。(1)、(2)に答えなさい。



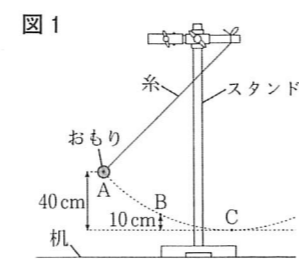
(1) このときの体重計の示す値は何kgか、書け。

(2) AさんがBさんを下向きに押したとき、2人の乗った体重計の示す値が変化するのは、2人の間に何という法則が成り立っているためか、法則名を書け。

(1)	kg	(2)
-----	----	-----

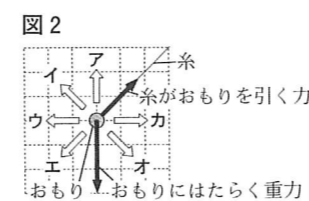
### 25 物体の運動とエネルギー

力学的エネルギーについて調べるために、図1のような振りこを用いて、次の実験を行った。あとの(1)、(2)に答えなさい。ただし、位置エネルギーの基準とする面をC点の高さとし、糸の重さや空気の抵抗は、無視できるものとする。また、糸は伸び縮みしないものとする。



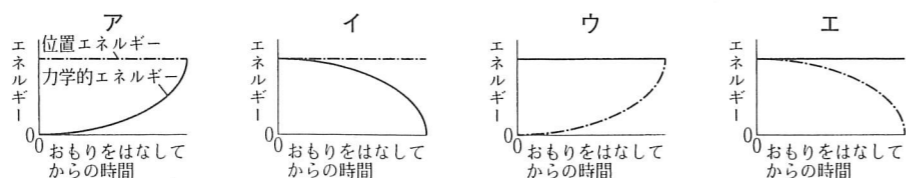
〔実験〕 C点で静止しているおもりを、糸がたるまないようにしてC点から40cm高いA点まで持ち上げたあと静かにはなし、おもりの運動を観察した。

(1) 図2は、A点でおもりをはなした直後について、糸がおもりを引く力とおもりにはたらく重力をそれぞれ方眼上に→で表したものである。これらの2つの力の合力の向きを⇨で表すとき、合力の向きとして最も適切なものを、図2のア～カから1つ選び、記号で答えよ。



(2) おもりは、A点からC点まで少しずつ速くなりながら移動した。次の①、②に答えよ。

① おもりをはなしてから時間に対する、おもりのもつ力学的エネルギーと、おもりのもつ位置エネルギーの関係を模式的に表したグラフとして適切なものを、右のア～エから1つ選び、記号で答えよ。



② おもりがC点を通過するときのおもりのもつ運動エネルギーは、おもりがB点を通過するときのおもりのもつ運動エネルギーの何倍か。小数第2位を四捨五入して、小数第1位まで求めよ。

(1)	(2) ①	②	倍
-----	-------	---	---

### 26 物体の運動

物体の運動について、次の実験を行った。下の(1)～(5)に答えなさい。ただし、手と記録テープの間にはたらく摩擦以外の摩擦や、空気の抵抗はないものとする。

〔実験〕 「台車の運動」

- 図1のように、1秒間に60回点を打つ記録タイマーを斜面上部に固定し、台車にセロハンテープで貼り付けた記録テープを手で支え、台車を静止させた。
- 記録テープから静かに手をはなし、台車が斜面を下りて水平面上をまっすぐに進んでいく運動を記録した。
- 記録テープを、打点が重なり合わずはつきりと判別できる点から、0.1秒ごとに切り離してグラフ用紙に貼り付けた(図2)。
- 斜面の傾きを大きくし、台車が斜面上を進む距離を変えずに、②、③と同じ操作を行った。

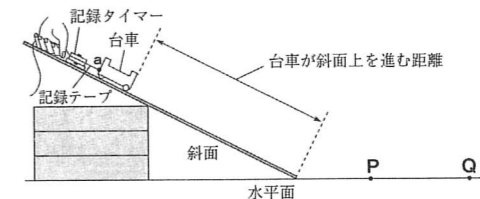


図1 実験装置

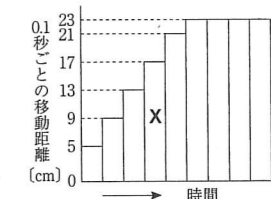
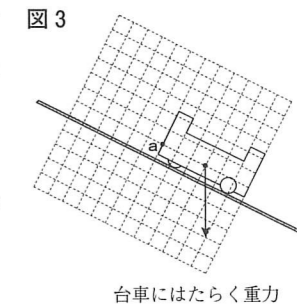


図2 実験結果

(1) 実験①について、図3は、台車にはたらく重力を矢印で表している。台車が静止しているとき、記録テープが台車を引く力を、点aを作用点として、図3に矢印で書け。ただし、記録テープは斜面上に平行である。



台車にはたらく重力

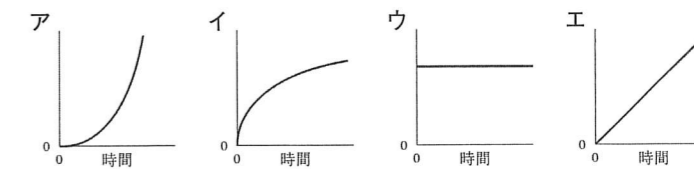
(2) 実験①について、斜面が台車を垂直に押す力を何というか、書け。また、斜面の傾きを大きくすると、その力の大きさはどうなるか。次のア～ウの中から1つ選んで、その記号を書け。

- ア 大きくなる イ 小さくなる ウ 変わらない

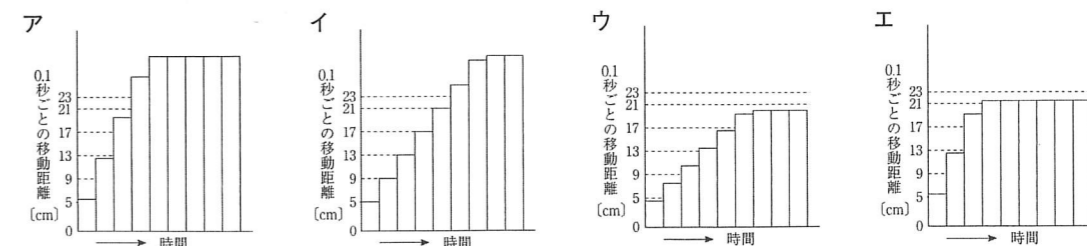
(3) 実験②、③について、図2のXの記録テープの区間における、台車の平均の速さは何cm/sか、書け。

(4) 実験②、③で、台車が水平面上の点Pと点Qの間を運動しているときについて、次の①、②に答えよ。

- このときの台車の運動を何というか、書け。
- このときの台車の運動について、次の①、②を表すグラフとして最も適切なものを、次のア～エの中から1つずつ選んで、その記号を書け。
  - ① 時間と速さの関係(速さを縦軸にとる)
  - ② 時間と移動距離の関係(移動距離を縦軸にとる)



(5) 実験④について、実験結果として最も適切なものを、次のア～エの中から1つ選んで、その記号を書け。



(1)	図3に記入									
(2)	力の名称	力の大きさ	(3)	cm/s	(4) ①	② ①	②	①	②	(5)

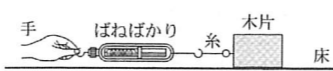


## 27 物体がもつエネルギー

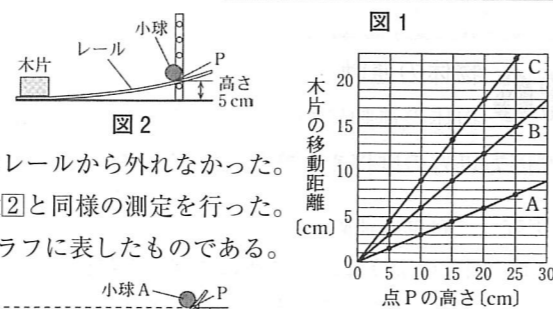
(栃木)

物体がもつエネルギーについて調べるために、次の実験①～④を順に行った。あとの(1)～(3)に答えなさい。

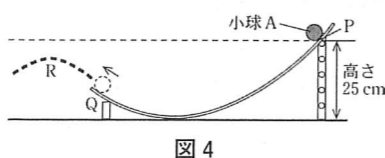
① 図1のように、水平な床に木片を置き、糸とばねばかりを取り付け、手で引いて木片を20cm動かした。



② 図2のように、うすいレール上に木片を置き、レール上の点Pから小球をはなして木片に衝突させた。点Pの高さを5cmにして、質量50gの小球A、100gの小球B、150gの小球Cを衝突させたときの木片の移動距離をそれぞれ測定した。このとき、小球や木片はレールから外れなかった。



③ 点Pの高さを10cm、15cm、20cm、25cmに変え、それぞれ実験②と同様の測定を行った。図3は、その結果から、点Pの高さと木片の移動距離との関係をグラフに表したものである。



④ 木片を取り除き、図4のようにレールの端点Qを少し高くした。点Pの高さを25cmにして、そこから小球Aを静かにはなしたところ、レール上を動いて点Qから飛び出し、最高点Rを通過した。

- (1) 実験①で木片を引く間、ばねばかりは常に2Nを示していた。木片が受けた仕事は何Jか。  
 (2) 点Pの高さを20cmにして、質量75gの小球を点Pからはなし、実験②と同様の測定をするとき、木片の移動距離として最も適切なものは次のうちどれか。

ア 3cm    イ 9cm    ウ 15cm    エ 21cm

- (3) 小球がもつ力学的エネルギーは保存されるが、点Qから飛び出した後、到達する最高点Rの高さは点Pよりも低くなる。その理由として、最も適切なものは次のうちどれか。ただし、摩擦や空気の抵抗は考えないものとする。

ア 小球は、点Rで運動エネルギーをもつから。                      イ 小球は、点Rで位置エネルギーをもつから。

ウ 小球は、点Rでは運動エネルギーをもたないから。

エ 小球は、点Rでは位置エネルギーをもたないから。

(1)	J	(2)	(3)
-----	---	-----	-----

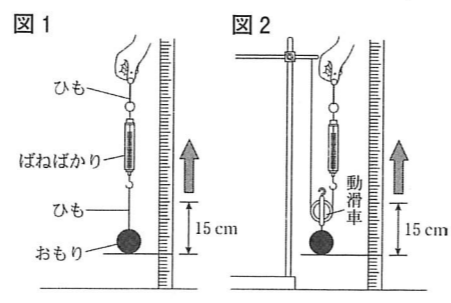
## 28 仕事

(三重)

次の実験について、あとの(1)～(4)に答えなさい。

[実験] 仕事と仕事率について調べるために、質量400gのおもり(1個)、ばねばかり、動滑車を用いて、次の①、②の実験を行った。ただし、実験において100gの物体にはたらく重力を1Nとし、ひもやばねばかりや動滑車の重さ、ひもと動滑車にはたらく摩擦力は考えないものとする。

① 図1のように、矢印→の向きに手でひもに力を加え、おもりを3cm/秒の一定の速さで15cm引き上げた。このとき、ばねばかりの示す値を読みとった。



② 図2のように、動滑車を1つ用いて、矢印→の向きに手でひもに力を加え、おもりを3cm/秒の一定の速さで15cm引き上げた。

- (1) ①について、読みとったばねばかりの値は何Nか、書け。  
 (2) ①について、手がひもにした仕事の量は何Jか、求めよ。  
 (3) 次の文は①、②についてまとめたものである。文中の(①)、(②)に入る最も適当な数を書け。また、(③)に入ることは何か、下のア～ウから最も適当なものを1つ選び、その記号を書け。

実験②は実験①に比べて、手でひもを引く力の大きさは(①)倍で、手でひもを引く長さは(②)倍であるので、実験②で手がひもにした仕事の量は、実験①の(③)。

(③)の語群：ア 仕事の量より大きい    イ 仕事の量より小さい    ウ 仕事の量と変わらない

- (4) ②について、手がひもにした仕事率は何Wか、求めよ。

(1)	N	(2)	J	(3)	①	②	③	(4)	W
-----	---	-----	---	-----	---	---	---	-----	---

## B 問題

### 29 仕事

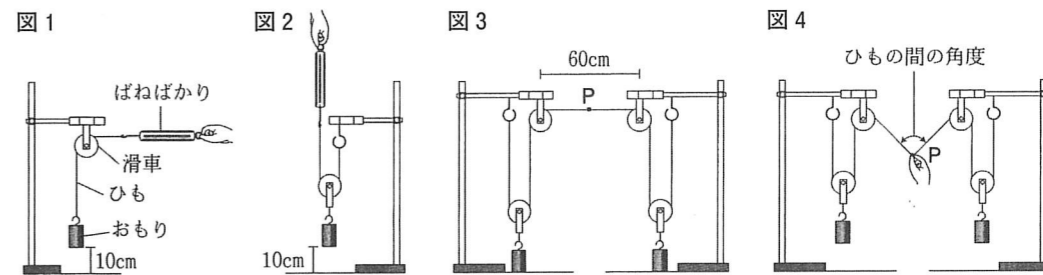
(宮城)

滑車を使った仕事の大きさについて調べた実験1～3について、あとの(1)～(3)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を1Nとし、ひも、滑車、ばねばかりの質量や摩擦は考えないものとする。

[実験1] 図1のように、定滑車を使って質量1kgのおもりを真上にゆっくりと10cm引き上げた。

[実験2] 図2のように、動滑車を使って質量1kgのおもりを真上にゆっくりと10cm引き上げた。

[実験3] 図3のように、定滑車と動滑車を組み合わせ、ひもがたるまないように、動滑車にそれぞれ質量1kgのおもりをとりつけた。また、左右の定滑車間の距離を60cmとし、左右の定滑車の中心からの距離が等しいひも上の点をP点とした。次に、図4のように、P点を手で真下に引き、左右のおもりを真上にゆっくりと引き上げた。P点を引き下げたときのひもの中の角度をはかると、P点を引き下げるほど小さくなった。



- (1) 次の文章は、実験1と実験2で引き上げたおもりに対して、手に加える力の大きさと、ひもを引く距離の関係について述べたものである。内容が正しくなるように、(①)、(②)に適切な数値を、(③)に適切な語句をそれぞれ入れよ。

実験1で手に加える力の大きさは10N、ひもを引く距離は10cmであり、実験2で手に加える力の大きさは(①)Nで、ひもを引く距離は(②)cmである。

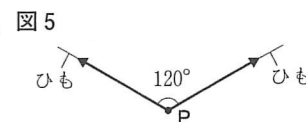
このことから、異なる道具を使っておもりを引き上げたとしても、同じ状態になるまでの仕事の大きさは変わらないことがわかる。これを(③)という。

- (2) 実験1では2秒、実験2では3秒、実験3では5秒かけておもりを10cm引き上げた。実験1、実験2、実験3における仕事率を、それぞれA、B、Cとする。これらの値の大きさの関係を、不等号を用いて表したものとして、正しいものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えよ。

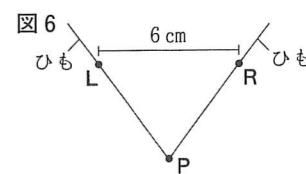
ア  $A < B < C$     イ  $A < C < B$     ウ  $B < C < A$     エ  $C < B < A$

- (3) 実験3における、手がP点に加える力の大きさの変化について、次の①、②に答えよ。

① 図5は、ひもの中の角度が120°になるときの、左右の定滑車につながるひもがP点を引く2力をそれぞれ力の矢印で表したものである。2力の合力を、右下の図に力の矢印で表せ。なお、作図に用いた線は消さずに残せ。



② P点から5cmはなれたひも上に、異なる2点L点とR点をとる。図6は、L点とR点の間の距離が6cmになるまでP点を引き下げたときのようなすを表したものである。このとき手がP点に加えた力の大きさは、図5の、ひもの中の角度が120°のときに手がP点に加えた力の大きさの何倍か、求めよ。



(1)	①	N	(2)	cm	(3)
-----	---	---	-----	----	-----

(2)	(3)	①	右図に記入	②	倍
-----	-----	---	-------	---	---

