

【過去問 1】

次の実験について、問いに答えなさい。

(北海道 2006 年度)

図1のように、水平な台の上に2つの斜面を設置し、真上から見て一直線になるようにレールを固定した。レール上のB点から斜面に沿って15cmの距離にあるA点に鉄球を置いて静かに手をはなすと、鉄球はレールに沿って斜面を下り、B点、C点を通り、反対側の斜面をD点まで上がった。この間、センサーとコンピュータを使って鉄球の速さを測定した。図2は、この測定にもとづいて、鉄球が手をはなれてから

図1

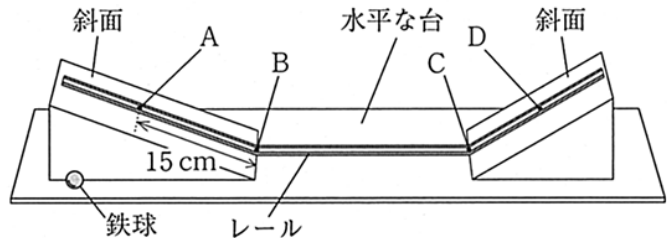
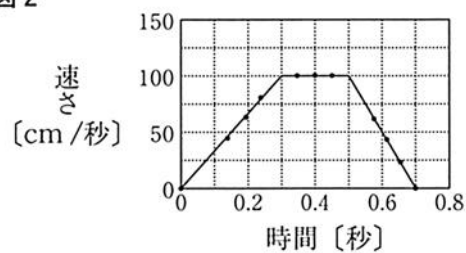


図2



D点に達するまでの時間と鉄球の速さとの関係をグラフに表したものである。ただし、鉄球にはたらくまさつや空気の抵抗は無視できるものとする。

問1 A点からB点までの間で、鉄球が斜面を下っているとき、斜面に平行な向きに鉄球にはたらく力の大きさはどのようになるか、ア～エから選びなさい。

ア 一定で変わらない。

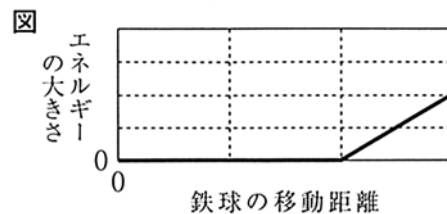
イ しだいに大きくなる。

ウ しだいに小さくなる。

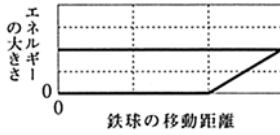
エ 大きくなったり、小さくなったりする。

問2 A点からC点までの間の、鉄球の平均の速さは何cm/秒か、求めなさい。ただし、ここで求める平均の速さは、鉄球がA点からC点までの間を、一定の速さで運動したと考えた場合の速さとする。

問3 右図は、実験で、鉄球がB点からD点までレール上を移動したときの、鉄球の移動距離と鉄球がもつ位置エネルギーの大きさとの関係をグラフに表したものである。鉄球がB点からD点までレール上を移動したときの、鉄球の移動距離と鉄球がもつ力学的エネルギーの大きさとの関係を解答欄のグラフにかき加えなさい。



問 1	
問 2	cm/秒
問 3	

問 1	ア
問 2	70 cm/秒
問 3	

問 1 鉄球が斜面を下っているとき、速さは速くなるが、力の大きさは一定である。

問 2 B C間の距離は、「距離(cm)＝速さ(cm/秒)×時間(秒)」より、 $100(\text{cm/秒}) \times (0.5 - 0.3)(\text{秒}) = 20(\text{cm})$ 。A C間の距離は、 $15 + 20 = 35(\text{cm})$ 。速さは、 $35(\text{cm}) \div 0.5(\text{秒}) = 70(\text{cm/秒})$ 。

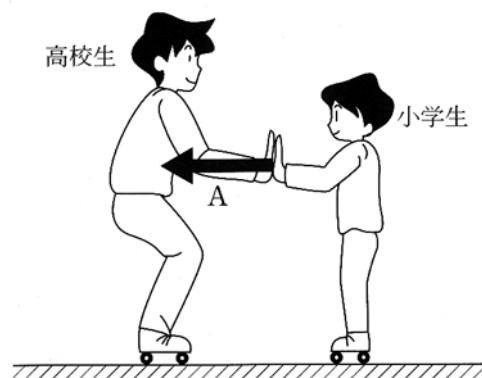
問 3 まさつや空気の抵抗は無視できるので、力学的エネルギーが運動中保存され、一定である。

【過去問 2】

次の問1～問8の問いに答えなさい。

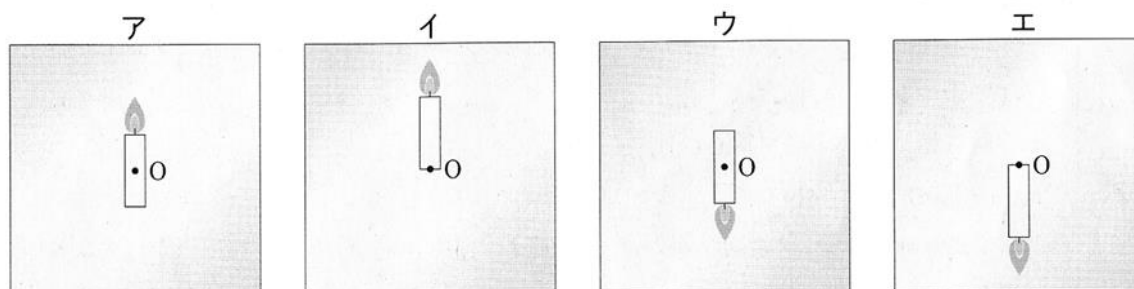
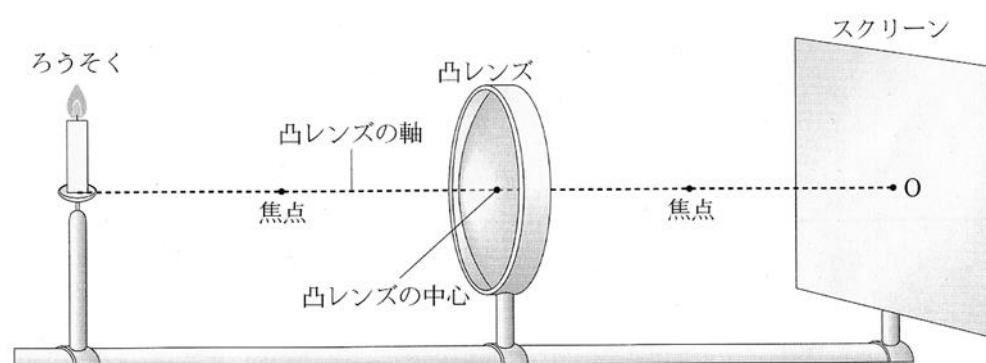
(岩手県 2006 年度)

問1 右の図の矢印Aは、ローラースケートをはいた高校生と小学生が向かい合わせになり、小学生が高校生の手を押したときの力を表しています。このとき、次のア～エのうち、小学生が高校生から受ける力について正しく述べているものはどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。



- ア 小学生は、力を受けない。
- イ 小学生は力を受け、その力を矢印で表すと、図の矢印Aと長さは等しく、逆向きである。
- ウ 小学生は力を受け、その力を矢印で表すと、図の矢印Aより長く、逆向きである。
- エ 小学生は力を受け、その力を矢印で表すと、図の矢印Aより短く、逆向きである。

問2 次の図のように、ろうそくとスクリーンを、それぞれ凸レンズをはさんで凸レンズの焦点距離の2倍の位置に置き、凸レンズによってスクリーンに映るろうそくの像を調べました。凸レンズの軸とスクリーンの交点をOとすると、スクリーンに映るろうそくの像はどうなりますか。下のア～エのうちから最も適切なものを一つ選び、その記号を書きなさい。



問3 次の文は、燃料電池について述べたものです。下線部の反応の化学反応式を書きなさい。

新しいエネルギー資源による発電として、燃料電池の研究開発がすすめられています。現在使用されている燃料電池は、水素と酸素から水ができるときに発生するエネルギーから電流を取り出しています。化石燃料とは異なり、二酸化炭素が発生しないので、地球温暖化防止に役立つと考えられています。

問4 塩分を均一に含むみそを使って、次のA～Cのような3種類のみそ汁を作りました。

A：お湯800 gにみそを40 g とかしたみそ汁

B：お湯500 gにみそを20 g とかしたみそ汁

C：お湯200 gにみそを12 g とかしたみそ汁

次のア～エのうち、これらのみそ汁の塩分の濃さについて正しく述べているものはどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。

ア 最も塩分の濃いみそ汁は、Aである。

イ 最も塩分の濃いみそ汁は、Bである。

ウ 最も塩分の濃いみそ汁は、Cである。

エ みそ汁の塩分の濃さは、区別することができない。

問5 ヒトの小腸の内側には、無数の柔毛^{じゅうもう}があり、柔毛の表面積の合計は、成人でおよそテニスコート1面分の広さになります。小腸の内側の表面積が大きいことはどんな利点がありますか。次のア～エのうちから最も適当なものを一つ選び、その記号を書きなさい。

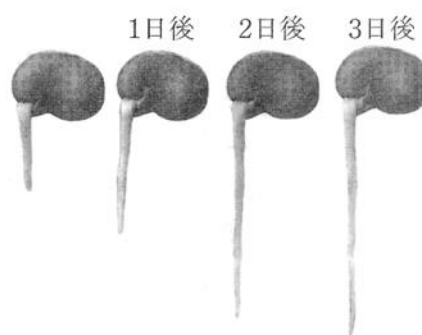
ア 食物が、細かくすりつぶされやすい。

イ くだかれた食物が、次の器官へ運ばれやすい。

ウ 消化された食物の養分が、吸収されやすい。

エ 消化されないで残った繊維などが、排出されやすい。

問6 右の図は、ソラマメの根の成長のようすを観察したものです。ソラマメの根の細胞はどのように変化しますか。次のア～エのうちから正しいものを一つ選び、その記号を書きなさい。



ア 根の先端付近の細胞の数がふえ、ふえた細胞がやがて大きくなる。

イ 根の先端付近の細胞の数はふえるが、ふえた細胞の大きさは変化しない。

ウ 根もとの細胞の数がふえ、ふえた細胞がやがて大きくなる。

エ 根もとの細胞の数はふえるが、ふえた細胞の大きさは変化しない。

問7 次の文は、ある岩石について調べたことをまとめたものです。下のア～エのうち、文中の(①), (②) に入ることばの組み合わせとして最も適当なものはどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。

授業で、学校の近くにあるお城の石垣は、(①)の一種である安山岩^{あんざんがん}であることを学習しました。そこで、休日にそのお城に行き、石垣の岩石をルーペで観察しました。すると、この岩石のつくりは、石^{せつ}基^きと斑^{はん}晶^{しょう}とからできている(②)組織であることがわかりました。

	ア	イ	ウ	エ
①	火山岩	火山岩	深成岩	深成岩
②	とうりゅうじょう 等粒状	はんじょう 斑状	等粒状	斑状

問8 次の文は、昨年、岩手県で観測されたある地震について述べたものです。文中の (①), (②) に入る最も適切なことばを書きなさい。

2005年8月16日午前11時46分に、宮城県沖を震源とする強い地震が発生しました。このとき、地震によるゆれの大きさの程度を表す (①) は、県内最大のゆれを観測した藤沢町では5強、盛岡市や宮古市では4でした。また、地震の規模を表す (②) は7.2でした。

問1	
問2	
問3	→
問4	
問5	
問6	
問7	
問8	① ②

問1	イ
問2	エ
問3	$2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$
問4	ウ
問5	ウ
問6	ア
問7	イ
問8	① 震度 ② マグニチュード

- 問1 2つの物体の間にはたらく力は、大きさが等しく、逆向きである。
- 問2 スクリーンに映る実像は、凸レンズの軸を中心に物体の向きと逆向きに映る。
- 問3 水素 H_2 と酸素 O_2 から水 H_2O ができる。両辺のHとOの原子の数が等しくなるように H_2 と H_2O に係数2をつける。
- 問4 みそをそれぞれ60 g とかしたとすると、お湯がAは1200 g, Bは1500 g, Cは1000 g 必要になる。
- 問5 柔毛から消化された養分が吸収されるので、表面積の広いほうが吸収されやすい。
- 問6 根の先端付近では細胞分裂がさかんで、細胞の数が增える。分裂後の細胞の大きさは小さい。
- 問7 火山岩の組織は、大きな鉱物(斑晶)と細かな鉱物(石基)からなる斑状組織である。
- 問8 地震のゆれの大きさは震度、地震の規模の大きさはマグニチュードで表される。

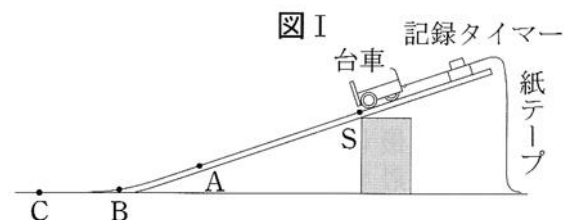
【過去問 3】

物体の運動のようすを調べるため、台車を使って次のような実験を行いました。これについて、下の問1～問4の問いに答えなさい。ただし、台車と斜面・水平面との間の摩擦はないものとします。

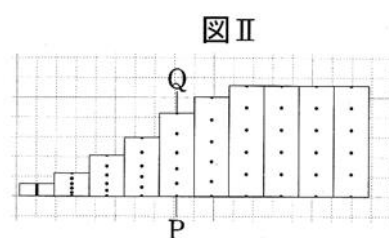
(岩手県 2006 年度)

実験1

- ① 図Ⅰのように、紙テープをつけた台車の先端をSの位置にあわせ、静かに手をはなし、1秒間に50打点を記録する記録タイマーで、斜面を下る台車の運動のようすを調べた。

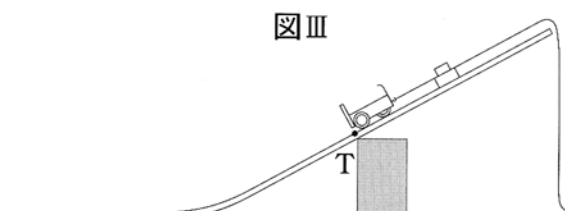


- ② ①で記録された紙テープを5打点ごとに切って、図Ⅱのように方眼紙にはりつけた。



実験2

- ③ 図Ⅲのように、斜面の角度を図Ⅰより大きくして、台車の先端を図ⅠのSと同じ高さのTの位置にあわせ、静かに手をはなし、台車の運動を記録した。
- ④ ②と同じように、記録された紙テープを5打点ごとに切って、方眼紙にはりつけた。

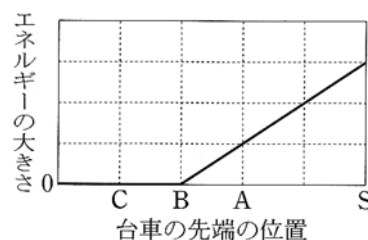


問1 実験1で、台車の速さが変化するのは、台車に斜面方向の力がはたらき続けるからです。この力の大きさの単位には、ニュートン(記号N)が使われます。次のア～エのうち、1 Nの力の大きさについて正しく述べているものはどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。

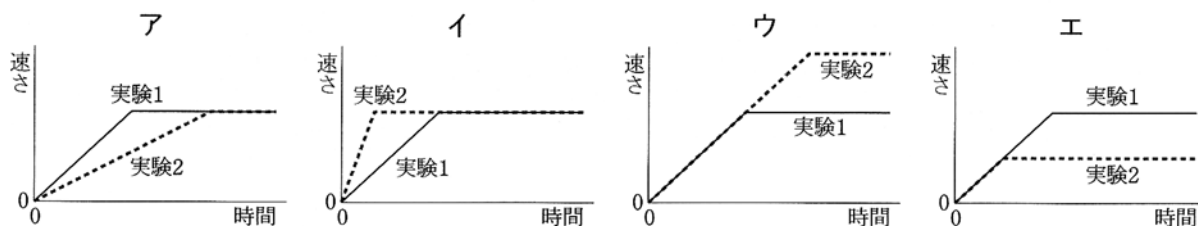
- ア 1 gの物体にはたらく地球の重力の大きさと、ほぼ等しい。
 イ 10 gの物体にはたらく地球の重力の大きさと、ほぼ等しい。
 ウ 100 gの物体にはたらく地球の重力の大きさと、ほぼ等しい。
 エ 1000 gの物体にはたらく地球の重力の大きさと、ほぼ等しい。

問2 図Ⅱの紙テープの打点Pから打点Qまでの長さが4.2cmのとき、この台車のPQ間の平均の速さは、何cm/秒になりますか。数字で書きなさい。

問3 右の図は、実験1の台車の位置エネルギーの変化を表したものです。Aの位置での台車の運動エネルギーは、同じAの位置での位置エネルギーの何倍になりますか。数字で書きなさい。



問4 実験1, 2の台車の速さと時間の関係をグラフに表すとどうなりますか。次のア～エのうちから最も適当なものを一つ選び, その記号を書きなさい。



問1	
問2	cm/秒
問3	倍
問4	

問1	ウ
問2	42cm/秒
問3	2倍
問4	イ

問2 1秒間に50打点を記録する記録タイマーでは, 5打点打つのに0.1秒かかる。「速さ(cm/秒) = 距離(cm) ÷ 時間(秒)」より, 速さは, $4.2(\text{cm}) \div 0.1(\text{秒}) = 42(\text{cm/秒})$ 。

問3 台車の運動中, 力学的エネルギー(大きさは, S点の位置エネルギー分の3目盛り)が保存されている。A点の位置エネルギーは1目盛りで, 運動エネルギーは, $3 - 1 = 2$ (目盛り)となる。

問4 角度を大きくしても台車をはなす位置が同じなら, 力学的エネルギーも水平面上の速さも変わらない。

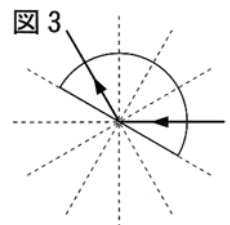
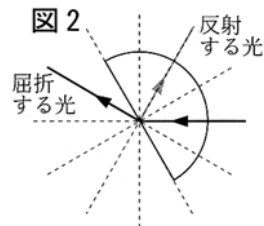
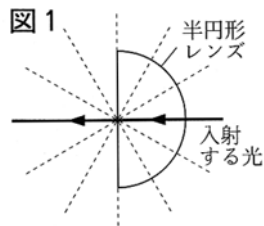
【過去問 4】

次の問 1, 問 2 の問いに答えなさい。

(宮城県 2006 年度)

問 1 光の進み方とレンズのはたらきについて調べる次の実験Ⅰ～実験Ⅲについて、あとの(1)～(5)の問いに答えなさい。

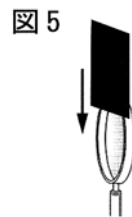
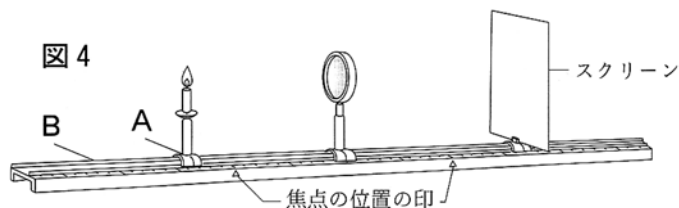
〔実験Ⅰ〕 図 1 のように、1 点を中心に 30 度間隔で線が引かれた記録用紙を用意し、記録用紙の中心に、半円形レンズの平らな面の中



心を合わせて置いた。図 2, 図 3 のように、半円形レンズの平らな面の中心を通るように光を当てながら、半円形レンズを回転させた。30 度回転させると、図 2 のような光の進み方になり、さらに 30 度回転させると、図 3 のように半円形レンズの平らな面から光は出なかった。

〔実験Ⅱ〕 図 4 のように、凸レンズの位置を固定し、火をつけたろうそくとスクリーンの位置をいろいろとかえて、スクリーンにうつる像を観察した。

〔実験Ⅲ〕 実験Ⅱで、スクリーンにはっきりと像がうつっているとき、凸レンズを図 5 のように上から黒い紙でおおっていった。

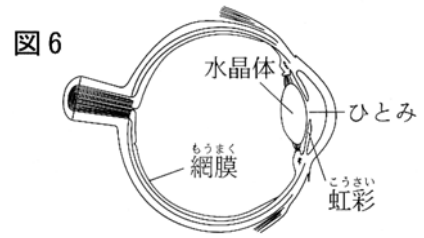


- (1) 実験Ⅰの図 2 で屈折角は何度か、その値を書きなさい。
- (2) 実験Ⅰの図 3 のように、屈折する光が半円形レンズの平らな面からまったく出なくなる現象を何というか、書きなさい。
- (3) 実験Ⅱの図 4 で、ろうそくの位置をはじめに A とし、続いて B にして、それぞれスクリーンにはっきりと像をうつしました。A のときの像と比べて、B のときの像の向きと大きさはそれぞれどのようなになるか、述べなさい。
- (4) 実験Ⅲで、スクリーンにうつる像の変化のようすとして適切なものを、次のア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。

- ア 像の明るさが暗くなっていく。 イ 像の大きさが小さくなっていく。
ウ 炎の先から像が欠けていく。 エ ろうそくの根元から像が欠けていく。

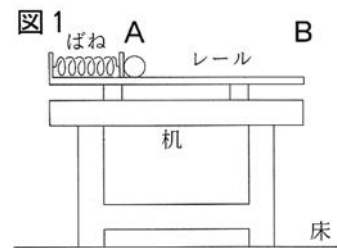
(5) 図6はヒトの目のつくりを示しています。ヒトの目で、実験Ⅲで用いた黒い紙と同じはたらきをする部分はどれか、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 網膜 イ 水晶体 ウ ひとみ エ 虹彩

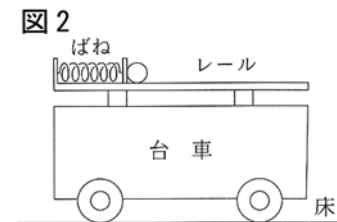


問2 ばねによって打ち出される物体の運動を調べる次の実験Ⅰ～実験Ⅲについて、あとの(1)～(4)の問いに答えなさい。ただし、ばねとレールは常に水平で、机は床に固定されており、摩擦や空気の抵抗は考えないものとします。

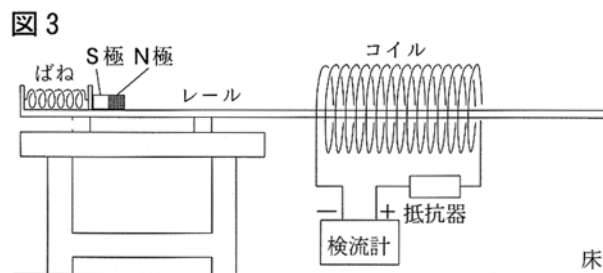
〔実験Ⅰ〕 図1のように、一方の端にばねを取り付けたレールを机の上に固定した。小球をレールに置き、ばねを縮めて打ち出すと小球は図1のAでばねをはなれ、その後は一定の速さでレール上を移動し、Bでレールをはなれ水平方向にとび出した。



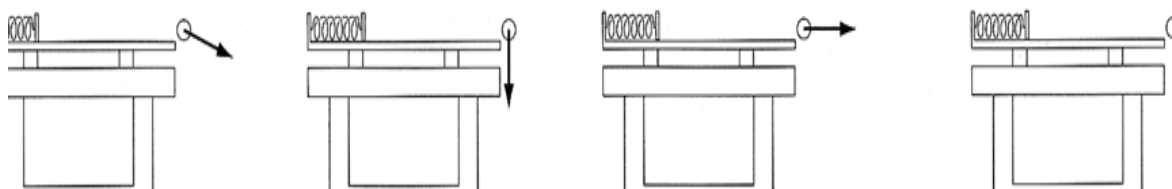
〔実験Ⅱ〕 図2のように、実験Ⅰで用いた机のかわりに、軽い台車を用いて実験Ⅰと同じような実験を行った。



〔実験Ⅲ〕 図3のように、実験Ⅰで用いたレールをまっすぐ延長し、このレールを囲むようにコイルを取り付け、検流計と抵抗器をつないだ。小球のかわりに小さな棒磁石を、N極をコイルに向けてレールに置き、実験Ⅰと同じように打ち出した。この棒磁石はそのままの向きで移動し、コイルを通るときに、検流計に電流が流れることが観察された。



- (1) 実験Ⅰで、小球はレール上のA B間において等速直線運動をしました。このように、物体がその運動の状態を続けようとする性質を何というか、書きなさい。
- (2) 実験Ⅰで、レールからとび出した直後の小球にはたらく力について、正しく示されているものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。ただし、図の矢印は、小球にはたらく力の向きを示すものとします。



(3) 実験Ⅱで、小球を打ち出したときの台車の動きについて、最も適切に述べているものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア どちらの向きにも移動しない。
- イ 小球が打ち出される向きに、小球と同じ速さで移動する。
- ウ 小球が打ち出される向きに、小球よりおそい速さで移動する。
- エ 小球が打ち出される向きとは反対の向きに移動する。

(4) 実験Ⅲで、棒磁石がコイルに入る直前に、検流計の針は+の向きにふれました。棒磁石がコイルを通り抜けた直後、検流計の針はどのようにふれますか。また、そのときの棒磁石の速さはコイルに入る前に比べてどうなっていると考えられますか。正しいものを、次のア～カから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 針は+の向きにふれ、速さはおそくなる。
- イ 針は+の向きにふれ、速さははやくなる。
- ウ 針は0をさし、速さはおそくなる。
- エ 針は0をさし、速さははやくなる。
- オ 針は-の向きにふれ、速さはおそくなる。
- カ 針は-の向きにふれ、速さははやくなる。

問1	(1)	[度]
	(2)	
	(3)	
	(4)	
	(5)	
問2	(1)	
	(2)	
	(3)	
	(4)	

問 1	(1)	60 度
	(2)	全反射
	(3)	例 像の向きは変わらず, 像の大きさは小さくなる。
	(4)	ア
	(5)	エ
問 2	(1)	慣性
	(2)	イ
	(3)	エ
	(4)	オ

問 1 (1) 屈折角は, 半円形レンズの平らな面に垂直な面からの角度になる。

(2) 入射角が一定以上になると, 光はガラスから出ていくことができなくなりすべて反射する。この現象を全反射という。

(4) 光はあらゆる方向へ出て行くのでろうそくの一部が欠けた像になることはないが, レンズを通る光の量が減少するので像は暗くなる。

(5) 光はひとみを通して眼球内へ入る。このとき, ひとみの大きさを変えて光の量を調節しているのは虹彩である。

問 2 (2) 地球上にある物体にはすべて重力がはたらいているため, レールから飛び出した小球はレールの延長方向にはたらく力と鉛直方向にはたらく重力との合力の方向へ移動していく。

(4) 棒磁石がコイルに入るときは, 棒磁石の **N** 極がコイルの左側から近づくのでコイルの左側が **N** 極になる。
棒磁石がコイルから出るときは, 棒磁石の **S** 極がコイルの右側から遠ざかるのでコイルの右側が **N** 極になる。
したがって, 棒磁石がコイルから出るときは検流計の針は - の向きへふれる。

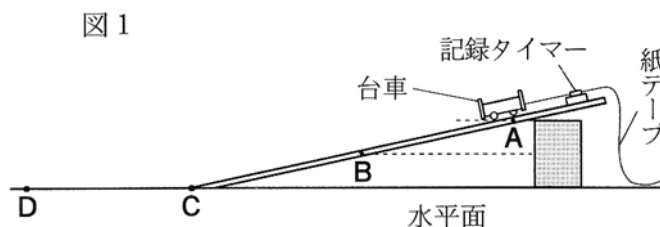
【過去問 5】

図1のように、斜面と水平面を位置Cでなめらかにつなぎ、台車の運動を調べる実験Ⅰ，Ⅱを行った。空気の抵抗，記録タイマーと紙テープの間の摩擦，台車と面の間の摩擦はないものとして、次の問1～問3の問いに答えなさい。

(秋田県 2006 年度)

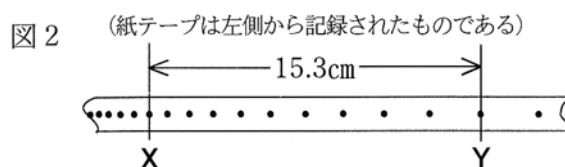
【実験Ⅰ】 $\frac{1}{50}$ 秒ごとに打点する記録タイ

マーを斜面上に固定し、台車の後ろに紙テープをつけ、台車の先端部を位置Aに合わせて静かに手をはなした。台車は斜面を下っていき、水平面上をまっすぐ進んで位置Dを通過した。



【実験Ⅱ】同じ装置を用いて、台車の先端部を位置Bに合わせ、同様の実験を行った。位置Bの高さは、水平面から位置Aまでの高さの半分である。

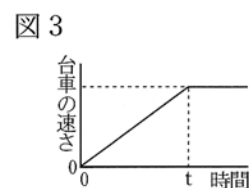
問1 図2は、実験Ⅰにおける台車の運動を記録した紙テープの一部であり、打点Xから打点Yまでの長さは15.3cmであった。



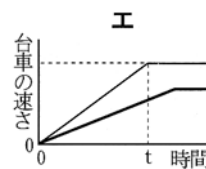
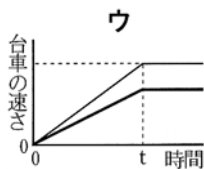
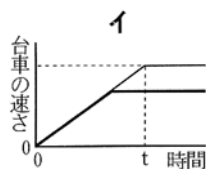
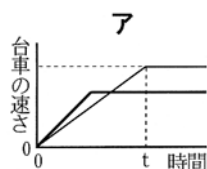
- ① 打点Xから打点Yまでの記録は、台車が斜面AC上と水平面CD上のどちらを運動していたときのものか、書きなさい。また、そのように判断できる理由を、「打点間隔が」に続けて書きなさい。
- ② 打点Xから打点Yの間の台車の平均の速さは何cm/秒か、求めなさい。

問2 図3は、実験Ⅰにおける台車の速さと時間の関係を表したグラフである。

- ① 時間t以降のような台車の運動を何というか、この運動の名称を書きなさい。



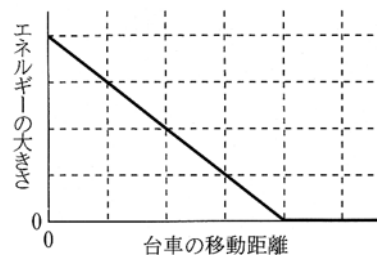
- ② 実験Ⅱにおける台車の速さと時間の関係を、図3にかさねて表したグラフは次のどれか、一つ選んで記号を書きなさい。ただしア～エの細い線(—)は、図3のグラフを表している。



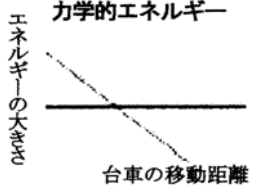
問3 図4は、実験Ⅰにおける、台車の移動距離と位置エネルギーの大きさの関係を表したグラフである。このとき、実験Ⅱにおける、次の①、②の関係を表すグラフをかきなさい。

- ① 台車の移動距離と位置エネルギーの大きさ
- ② 台車の移動距離と力学的エネルギーの大きさ

図4



問1	①	理由：打点間隔が
	②	cm/秒
問2	①	
	②	
問3	① 位置エネルギー ② 力学的エネルギー	

問 1	①	斜面 A C 上
		例 理由：打点間隔がだんだん広がっているから
	②	76.5 cm/秒
問 2	①	等速直線運動
	②	イ
問 3	①	
	②	

問 1 ① 記録タイマーは常に一定の間隔で打点するので、運動速度が速いほど打点してから次の打点までの間隔が広がる。

② X Y 間は 10 打点なので、 $\frac{1}{50} \times 10 = \frac{1}{5} = 0.2$ (秒) である。したがって、台車の平均の速さは、 $15.3 \text{ (cm)} \div 0.2 \text{ (秒)} = 76.5 \text{ (cm/秒)}$ である。

問 2 ① 運動している物体は慣性の法則により、現在の運動状態を永久に続けようとする。② 台車にはたらく重力は常に一定なので、同じ傾きの斜面を使ったときの台車の運動が速くなっていく割合は一定である。

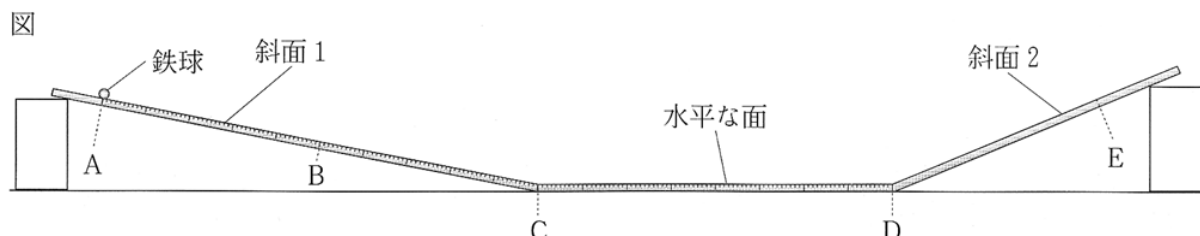
問 3 ① 斜面上の台車の高さが半分なので、位置エネルギーも半分になる。② 力学的エネルギーは、位置エネルギーと運動エネルギーの和であり、一定に保たれる。

【過去問 6】

物体の運動について調べるために、図のように、3本の真っすぐなレールをつないで、斜面1、2と水平な面をつくり、鉄球を用いて、下の実験1、2を行った。あとの問いに答えなさい。

ただし、鉄球とレールとの摩擦や空気の抵抗は無視できるものとする。

(山形県 2006 年度)



【実験1】図で、鉄球をA点に置いて静かにはなし、鉄球の運動の様子をデジタルビデオカメラで撮影し、鉄球をはなしてから時間と、そのときのA点からの鉄球の移動距離とを測定した。

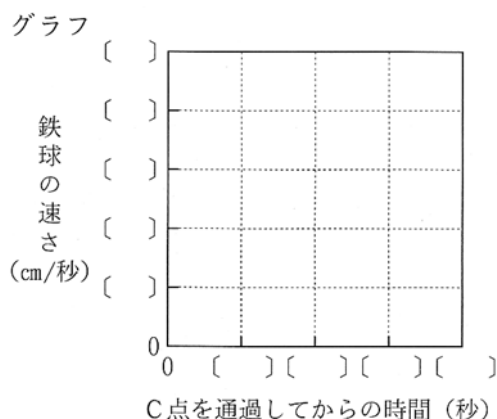
問1 表は、実験1の結果をまとめたものである。鉄球をはなしてから1.0秒後に鉄球はC点を通過し、1.4秒後には鉄球はD点を通過した。

表

鉄球をはなしてから時間 (秒)	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4
A点からの鉄球の移動距離 (cm)	0	1	4	9	16	25	36	49	64	81	100	120	140	160	180

(1) 鉄球をはなしてから0.5秒後までの、鉄球の平均の速さは何cm/秒か、求めなさい。

(2) 鉄球がC点からD点まで移動する間の、C点を通過してから時間と鉄球の速さとの関係をグラフに表したい。グラフの〔 〕の部分のそれぞれに、適切な数値を入れ、C点を通過してから時間と鉄球の速さとの関係を表す線をかいて、グラフを完成させなさい。



問2 鉄球は、斜面1を下ったあと、C点、D点を通過し、斜面2上の、A点と同じ高さのE点で一瞬静止したのち斜面2を下った。

(1) 鉄球がE点で一瞬静止したとき、鉄球にはたらいている斜面2にそった力の説明として適切なものを、次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

ア鉄球にはたらいている斜面2にそった力は、上向きの力だけである。

イ鉄球にはたらいている斜面2にそった力は、下向きの力だけである。

ウ鉄球にはたらいている斜面2にそった力は、同じ大きさの、上向きと下向きの二つの力である。

エ斜面2にそった力は、鉄球にはたらいていない。

(2) 鉄球が、A点と同じ高さのE点に達するのはなぜか。その理由を**保存**という言葉を使って書きなさい。

【実験2】図で、同じ大きさの二つの鉄球を、斜面1上のA点と、A点とC点の間にあるB点のそれぞれに置き、同時に二つの鉄球を静かにはなし、それらの運動を調べた。

問3 B点に置かれた鉄球がC点まで移動する間、二つの鉄球の間の距離はどうなるか。次のア～ウから一つ選び、記号で答えなさい。

ア 大きくなる。 イ 小さくなる。 ウ 変わらない。

問1	(1)	cm/秒
	(2)	グラフ 鉄球の速さ (cm/秒) C点を通過してからの時間 (秒)
問2	(1)	
	(2)	
問3		

問1	(1)	50 cm/秒
	(2)	問1(2) (例) グラフ 鉄球の速さ (cm/秒) C点を通過してからの時間 (秒)
問2	(1)	イ
	(2)	例 鉄球のもつ力学的エネルギーが保存されるから。
問3		ウ

問1 (1) 「速さ(cm/秒)=距離(cm)÷時間(秒)」より、速さは、 $25(\text{cm}) \div 0.5(\text{秒}) = 50(\text{cm/秒})$ 。

(2) 鉄球はCD間で等速直線運動をする。速さは、 $(180-100)(\text{cm}) \div 0.4(\text{秒}) = 200(\text{cm/秒})$ 。

問2 (1) 斜面1上でも斜面2上でも、鉄球には斜面に沿った下向きの力がはたらいている。

(2) 摩擦や空気の抵抗が無視できるとき、力学的エネルギーは保存される。

問3 斜面上のどの点ではなしても、鉄球にはたらく力は同じなので速さの変化も同じになる。

【過去問 7】

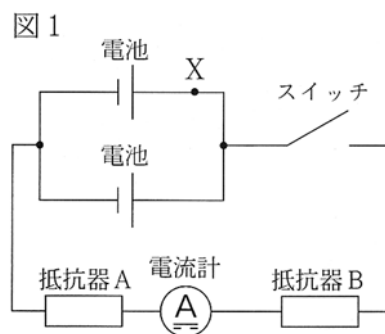
電流と電圧の関係などについて調べるために、下の**実験 1**、**2**を行った。あとの問いに答えなさい。ただし、電池と電流計、導線の抵抗は無視できるものとする。

(山形県 2006 年度)

【実験 1】電圧がそれぞれ1.5Vの二つの電池と、抵抗が 20Ω の抵抗器A、抵抗のわからない抵抗器Bを用い、図1のような回路をつくり、スイッチを入れ、抵抗器Aを流れる電流をはかった。

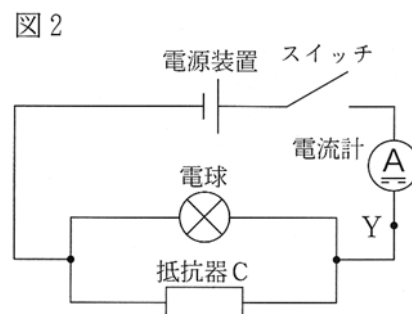
問1 このとき、抵抗器Aを流れる電流は30mAであった。

- (1) X点を流れる電流は何mAか、求めなさい。
- (2) 抵抗器Bの抵抗の大きさは何 Ω か、求めなさい。



【実験 2】電球、抵抗器C、発光ダイオード、電源装置を用い、①、②の操作を行った。

- ① 電球と、抵抗が 50Ω の抵抗器Cを用い、図2のような回路をつくり、スイッチを入れ、電源装置の電圧を3.5Vに調節し、Y点を流れる電流をはかった。
- ② ①のあと、いったんスイッチを切り、抵抗器Cをはずし、かわりに発光ダイオードをつなぎ、スイッチを入れた。そのとき、電球の消費する電力と発光ダイオードの消費する電力は同じになるようにした。



問2 ①のとき、Y点を流れる電流は170mAであった。電球を流れる電流は何mAか、求めなさい。

問3 ②のとき、電球と発光ダイオードに明かりがついたが、電球の明るさは、発光ダイオードの明るさよりも暗かった。電球と発光ダイオードの消費する電力が同じなのに、電球の明るさが発光ダイオードの明るさより暗かったのはなぜか。その理由を、エネルギーの移り変わりに着目して、簡潔に書きなさい。

問1	(1)	mA
	(2)	Ω
問2	mA	
問3		

問 1	(1)	15 mA
	(2)	30 Ω
問 2	100 mA	
問 3	例 電球では、発光ダイオードよりも、多くの電気エネルギーが熱エネルギーに変わったから。	

問 1 (1) 同じ電圧の電池が並列につながれているので、30mAの半分の15mAの電流が流れる。

(2) 回路全体の抵抗は、 $1.5(\text{V}) \div 0.03(\text{A}) = 50(\Omega)$ 。抵抗器 **B** の抵抗は、 $50(\Omega) - 20(\Omega) = 30(\Omega)$ 。

問 2 抵抗器 **C** を流れる電流は、 $3.5(\text{V}) \div 50(\Omega) = 0.07(\text{A}) = 70(\text{mA})$ 。電球を流れる電流は、 $170 - 70 = 100(\text{mA})$ 。

問 3 同じ大きさの電気エネルギーが、熱エネルギーと光エネルギーに変わっている。

【過去問 8】

次の問1～問4の問いに答えなさい。

(福島県 2006 年度)

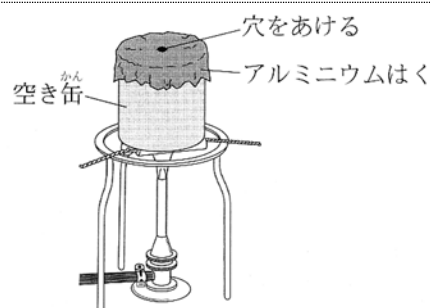
- 問1 次の文の①, ②にあてはまるものは何か。①はア～ウの中から, ②はア, イからそれぞれ1つずつ選びなさい。

石灰岩は, ① {ア 安山岩, イ 花こう岩, ウ 凝灰岩} などとともに, ② {ア 火成岩, イ 堆積岩} に分類される。石灰岩にうすい塩酸をかけると, 二酸化炭素が発生するので, 石灰岩には, 炭素がふくまれていることがわかる。

- 問2 次の文の①, ②にあてはまるものは何か。①はアかイのどちらかを選び, ②はあてはまる記号を書きなさい。

右の図のような装置に木片を入れて, ガスバーナーで加熱すると, 木片は① {ア 化合, イ 分解} し, 燃える気体などを出して木炭になる。

木炭は, 燃料として利用されるだけでなく, 脱臭剤などにも使われ, その主な成分は炭素である。炭素の元素記号(原子の記号)は ② と表される。



- 問3 次のア～エの中で, 石油や石炭などについて, 正しく述べているものを1つ選びなさい。

- ア 石油や石炭は, 炭素をふくまず, 燃焼により大きな熱エネルギーが発生する。
- イ 石炭は, 昔生きていた植物のからだだが, 地層の中で長い間に変化してできた。
- ウ 化石燃料を燃やしても, 地球温暖化の原因になるといわれる二酸化炭素は発生しない。
- エ 石油や石炭は, 世界のあらゆるところで産出され, 埋蔵量には限りがない。

- 問4 次の文の①, ②にあてはまるものは何か。それぞれアかイのどちらかを選びなさい。

右の図のように, マンガン乾電池の中心部分には, 炭素棒が使われている。この炭素棒は, 電気抵抗が① {ア 非常に大きい, イ 非常に小さい} ので, ② {ア 導体, イ 絶縁体} とよばれる。



問 1	①	
	②	
問 2	①	
	②	
問 3		
問 4	①	
	②	

問 1	①	ウ
	②	イ
問 2	①	イ
	②	C
問 3		イ
問 4	①	イ
	②	ア

問 1 凝灰岩は、火山灰などの火山噴出物が堆積してできた岩石であり、堆積岩に分類される。

問 2 この実験では、木片が炭素、水素などに分解する。

問 3 石油や石炭は化石燃料とよばれ、地質時代の生物の遺がいが変化してできたものである。したがって埋蔵量には限りがある。また、これらを燃焼するとふくまれる炭素から二酸化炭素が発生する。

【過去問 9】

力学台車を用いた次の実験について、問1～問3の問いに答えなさい。ただし、摩擦力や空気の抵抗はなく、力学台車は面上をなめらかに動くものとする。

(福島県 2006 年度)

実験1

同じ質量の力学台車を2台用意し、台車A、台車Bとした。図1のように、台車Aには、のび縮みする軽いばねを取りつけた。

図1

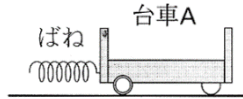
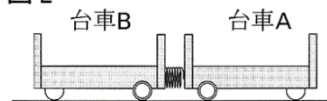


図2



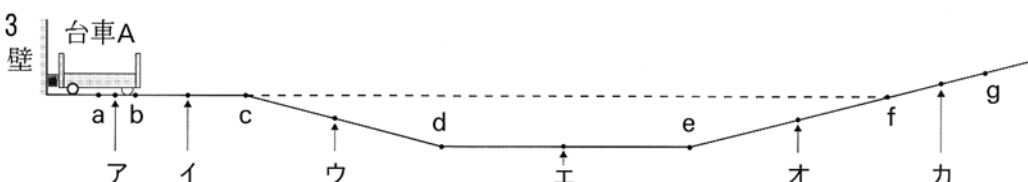
水平な面上にこの2台の台車を置き、図2のように、台車Aのばねをおし縮めるように両手でおさえた。そして、同時に両手を離すと、2台の台車は動きだした。

実験2

図3のように、斜面を組み合わせた面上で、台車Aを壁におしつけてばねを縮めた。このときの台車Aの中心の真下の位置を点aとした。

そして、手を離したところ、台車Aは動きだし、面上を移動して、台車Aの中心の真下の位置が点gまで達した。なお、図3の点bは、ばねが壁から離れた瞬間の台車Aの中心の真下の位置で、点線は水平面を表している。

図3

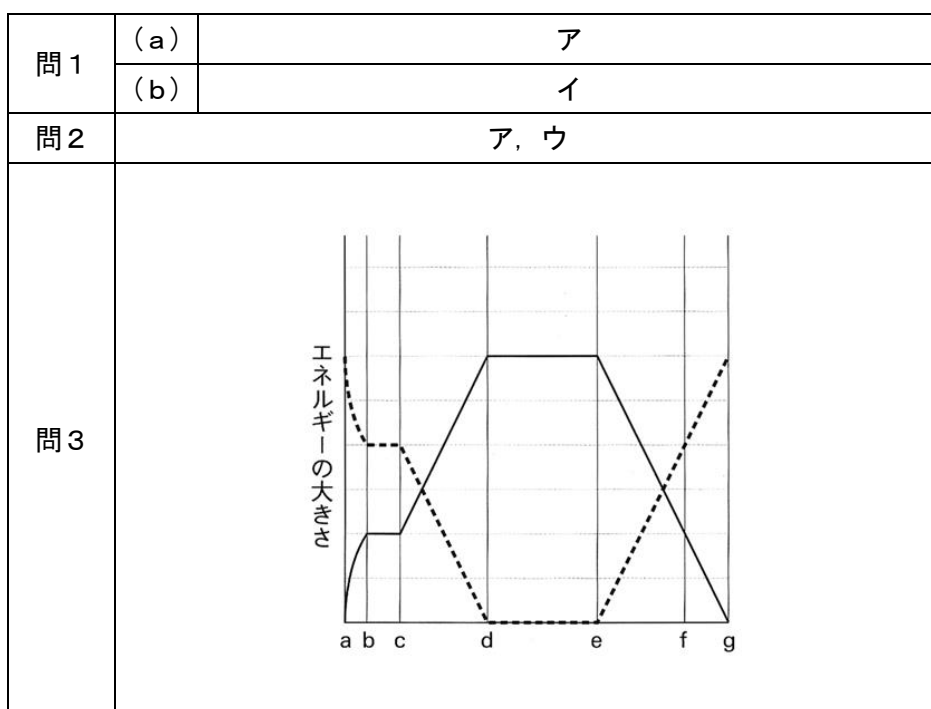
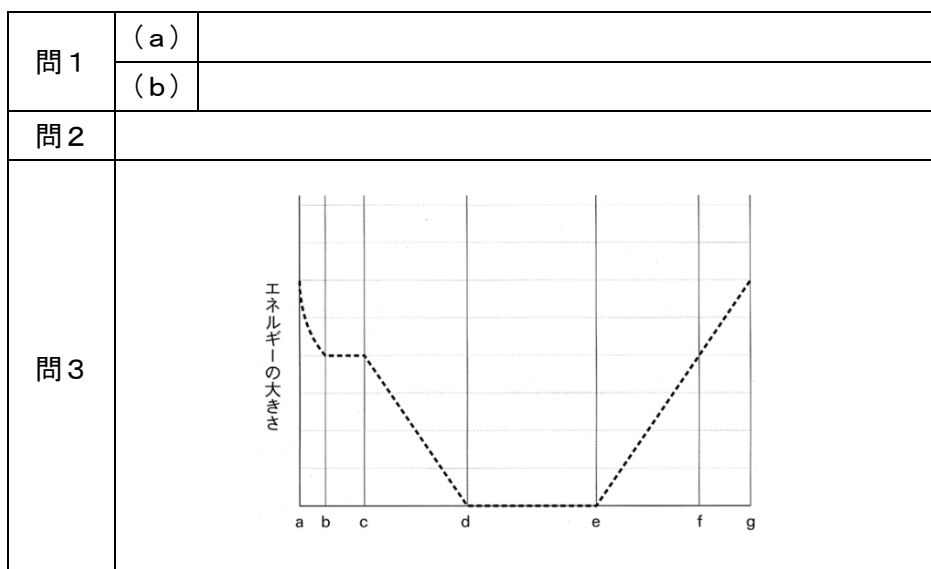


問1 実験1について、次の文の(a)，(b)にあてはまるものは何か。(a)はア，イから，(b)はア～ウの中からそれぞれ1つずつ選びなさい。

台車Aは、台車Bと(a) {ア 反対，イ 同じ} 向きに動きだし、その速さは(b) {ア 台車B よりはやい，イ 台車Bと同じである，ウ 台車Bよりおそい}。

問2 実験2において、台車Aが点aから点gまで移動する間で、台車Aの運動の向きと同じ向きに力がはたらいているのは、図3のア～カのどの地点か。ア～カの中からあてはまるものをすべて選びなさい。

問3 実験2において、台車Aが動きだすのは、おし縮められたばねがもつエネルギーのためである。ばねがもつエネルギーの大きさは、ばねがのび縮みした距離(位置)で決まるので、位置エネルギーにふくまれる。台車Aが、点aから点gまで移動する間の位置エネルギーの大きさの変化は、解答欄にある点線(-----)のグラフのとおりである。このときの台車Aの運動エネルギーの大きさの変化を表すグラフを、実線(——)でかき込みなさい。



問1 台車Bは台車Aにおされ、台車Aは台車Bにおし返されるため反対向きに動く。

問3 力学的エネルギーは保存されるため、位置エネルギー+運動エネルギーは一定である。

【過去問 10】

次の問1～問4の問いに答えなさい。

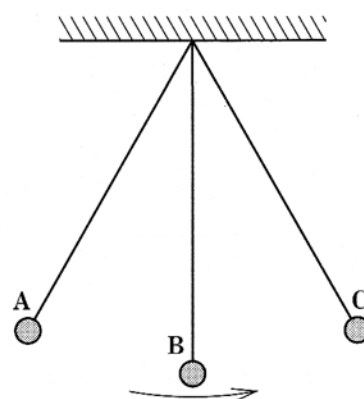
(茨城県 2006 年度)

問1 次の文中の **あ** , **い** にあてはまる語の組み合わせとして正しいものを、右の **ア**～**エ**の中から一つ選んで、その記号を書きなさい。

動物は、さまざまな感覚器官で **あ** を受けとっている。ヒトでは、光の **あ** を受けとる器官は目であり、最後に **い** でものが見えたと感じる。

	あ	い
ア	感 覚	脳
イ	感 覚	網 膜
ウ	刺 激	脳
エ	刺 激	網 膜

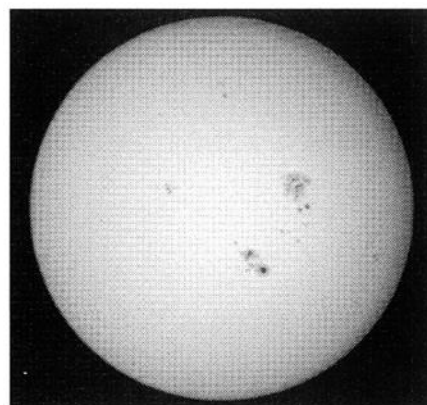
問2 図のような振り子を用意し、おもりを **A** 点から静かにはなすと、おもりは最も低い **B** 点を通り、**A** 点と同じ高さの **C** 点まで達した。このときのエネルギーの移り変わりについて、誤っているものを次の **ア**～**エ**の中から一つ選んで、その記号を書きなさい。ただし、^{まきつ}摩擦や空気の抵抗は無視できるものとする。



図

- ア おもりの位置エネルギーは、**A** 点から **B** 点に移動する間は減少し、**B** 点で最小となる。
- イ おもりの運動エネルギーは、**B** 点で最大となり、**B** 点から **C** 点に移動する間は減少する。
- ウ おもりの位置エネルギーと運動エネルギーは互いに変化するが、それらの和は一定である。
- エ おもりの力学的エネルギーは、**A** 点と **C** 点では等しく、**B** 点では小さくなる。

問3 図は、太陽の表面の写真であり、太陽の表面に見える黒いはん点は黒点である。黒点が黒く見える理由として、正しいものを次の **ア**～**エ**の中から一つ選んで、その記号を書きなさい。

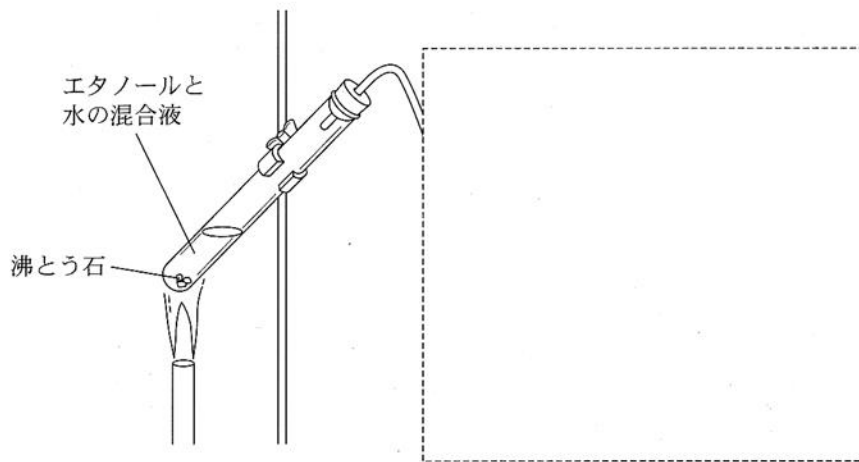


図

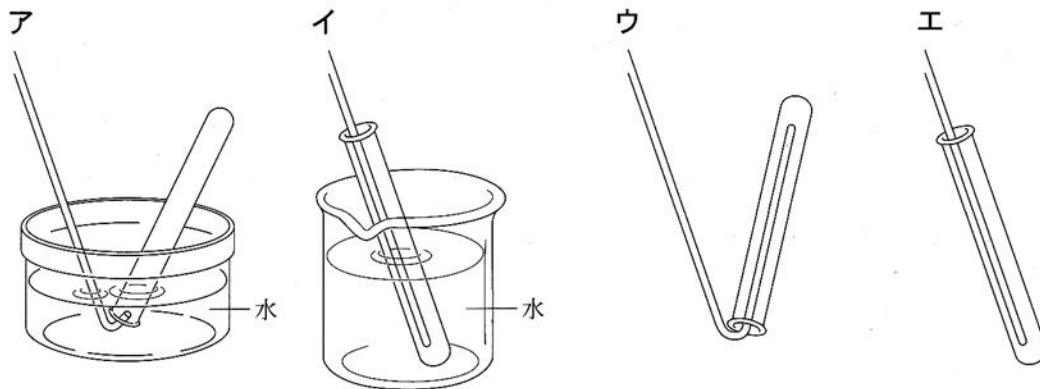
[2003 年 12 月 24 日撮影]

- ア この部分は全く光っていないから。
- イ この部分は周囲より温度が高いから。
- ウ この部分は周囲より温度が低いから。
- エ 黒い物質が光をさえぎっているから。

問4 図のように、エタノールと水の混合液からエタノールをとり出すための装置^{そうち}を組み立てた。
内にあてはまる器具の組み合わせとして、最も適するものを次の **ア**～**エ**の中から一つ選んで、その記号を書きなさい。



図



問 1	
問 2	
問 3	
問 4	

問 1	ウ
問 2	エ
問 3	ウ
問 4	イ

問 1 感覚器官はさまざまな刺激を受けとっている。網膜は光の刺激を受けとる部分である。

問 2 振り子の運動中、A 点、B 点、C 点で力学的エネルギーは保存されている。

問 3 太陽の表面の温度は約 6000℃、黒点の温度は約 4000℃である。

問 4 混合液を一度蒸発させて気体に変え、再び液体として取り出す。ア、ウ、エは気体の捕集法である。

【過去問 11】

次の問1～問6の問いに答えなさい。

(茨城県 2006 年度)

- 問1 図1のように、モノコード、マイク、コンピュータを用いて音の大きさや高さ^{そくてい}を測定した。図2、3、4は、はじく弦の長さとはじく強さ^{たてじく}を変えたときの、コンピュータの画面上の波形である。ただし、縦軸は音の振幅^{しんぷく}を、横軸は時間^{めいも}を表し、1目盛りの振幅の大きさ、時間の長さは同じである。次の①、②の問いに答えなさい。

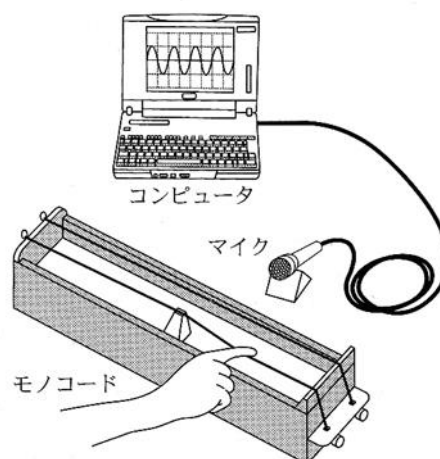


図1

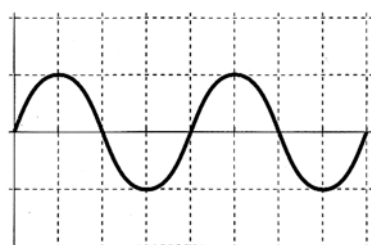


図2

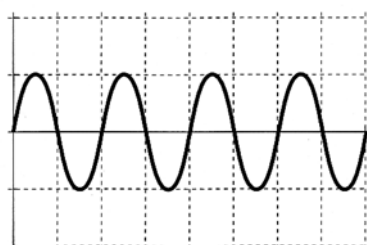


図3

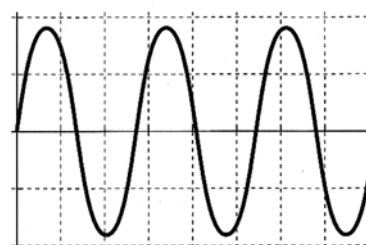


図4

- ① 図2、図3を比較して、振動数と音の高さについて、正しいものを次のア～エの中から一つ選んで、その記号を書きなさい。
- ア 図2の方が図3より、振動数が大きく、音が高い。
 イ 図2の方が図3より、振動数が大きく、音が低い。
 ウ 図2の方が図3より、振動数が小さく、音が高い。
 エ 図2の方が図3より、振動数が小さく、音が低い。
- ② 図4の波形が見られたときは、図2の波形が見られたときに比べ、はじく弦の長さと、弦をはじく強さを、それぞれどのように変えたのか。書きなさい。

- 問2 アンモニアを水に溶かして水溶液^{すいようえき}をつくり、この水溶液に緑色のBTB液^{てき}を数滴加えた。これにうすい塩酸を少しずつ加えていくと、溶液の色が変化した。次の①、②の問いに答えなさい。

- ① 下線部の溶液の色の変化を、次のア～エの中から一つ選んで、その記号を書きなさい。
- ア 青色から緑色 イ 青色から赤色
 ウ 黄色から緑色 エ 赤色から青色
- ② 下線部で起こったこのような反応を何というか、書きなさい。

問3 図は、ある都市で異なる日に観測した地震Aと地震Bの地震計の記録である。2つの地震計の記録を比較して、文中の「あ」、「い」にあてはまる語を書きなさい。

震源から遠くなるほど「あ」が長くなることから、この都市から震源までは地震Bの方が遠い。また、震源までの距離が異なるのに、ゆれの大きさがほぼ同じであることから、地震の規模を表す「い」は地震Bの方が大きい。

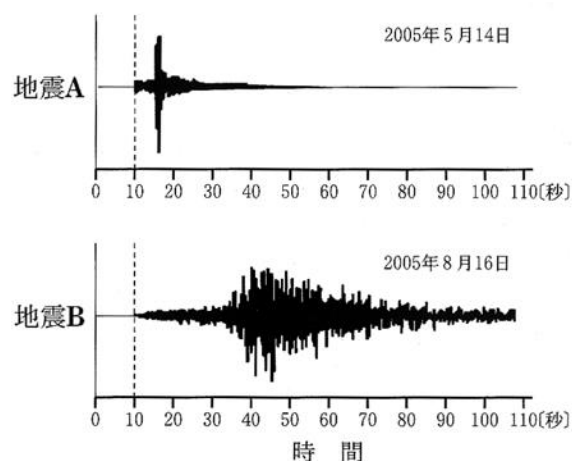
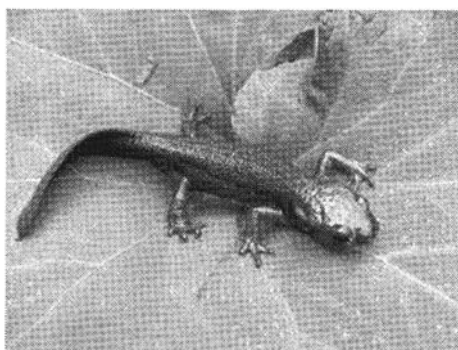


図 時間はP波到着10秒前を0秒とする。
[図は防災科研(K-NET)のデータにより作成]

問4 図のような動物を山の湿地で数匹見つけ、水そうで飼育し、観察した。次に示すのは観察結果と、それにもとづいた考察である。文中の「あ」、「い」にあてはまる語を書きなさい。



図

観察結果

- ・からだのつくりは、頭部、胴体、尾、4本のあしからなり、頭部にはヒトと似た二つの目や、鼻の穴がある。
- ・体表は湿^{しめ}っていて、冷たく、ざらざらとした手触りである。
- ・水中にすることが多く、ときどき鼻先を水面に出す。
- ・しばらくして、一匹が水中で水草に産卵した。

考察

この動物は、からだのつくりからセキツイ動物であると思われる。鼻先を水面に出す行動はこの動物の呼吸法の一つを示しており、体内にそのための器官である「あ」をもつと推定できる。さらに、水中で産卵したことから、この動物は「い」類であると思われる。

問5 図1のように、斜面を下る台車の運動のようすを、紙テープを台車に取りつけ記録タイマーで記録した。紙テープを5打点ごとに区切り、各区間を図2のように区間A、B、C、D、E、Fとした。図3は、紙テープの各区間を切り離して左から順に並べ、それぞれの長さを比べたものである。ただし、記録タイマーは、1秒間に50打点を打ち、紙テープと記録タイマーとの摩擦、テープの質量、空気の抵抗は無視できるものとする。次の①、②の問いに答えなさい。

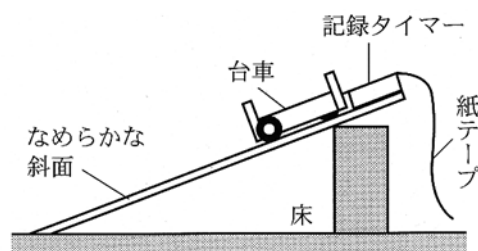


図1

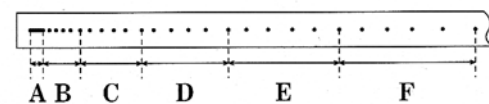


図2

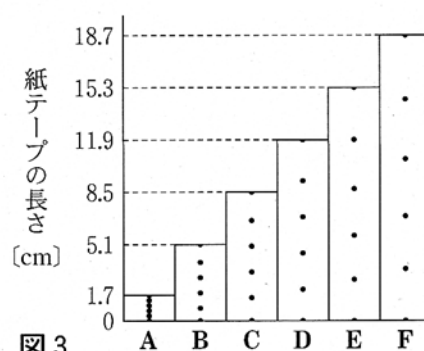
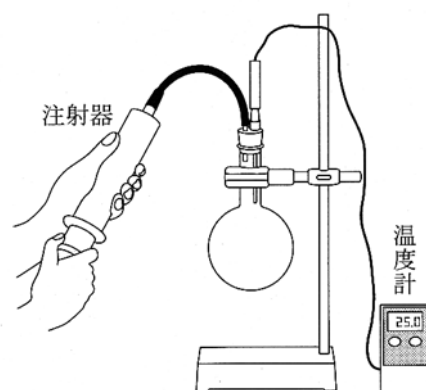


図3

- ① 区間Eの台車の平均の速さは、区間Aの台車の平均の速さの何倍になるか、求めなさい。
- ② 台車の速さが図3で示されたように時間とともに増加する理由として、正しいものを次のア～エの中から一つ選んで、その記号を書きなさい。

- ア 斜面にそった力が、つねに同じ大きさで、運動の向きにはたらき続けるため。
- イ 斜面にそった力が、運動の向きと反対の向きにはたらき続けるため。
- ウ 斜面にそった力が、全くはたらいていないため。
- エ 斜面にそった力が、斜面の角度によって変化するため。

問6 水で内側をぬらしたフラスコを用意し、図のような装置を作り、注射器のピストンを強く引いたときのフラスコ内の様子を観察したら、フラスコ内が白くもった。これはピストンを引くとフラスコ内の空気が「あ」ため、温度が露点に達し、「い」が凝結したことによる。次の①、②の問いに答えなさい。



図

- ① 「あ」にあてはまる言葉を下のア～エから一つ選んで、その記号を書きなさい。

- ア 膨張して、温度が上がる
- イ 膨張して、温度が下がる
- ウ 収縮して、温度が上がる
- エ 収縮して、温度が下がる

- ② 「い」にあてはまる語を書きなさい。

問 1	①		
	②	はじく弦の長さ	
		弦をはじく強さ	
問 2	①		
	②		
問 3	あ		
	い		
問 4	あ		
	い	類	
問 5	①	倍	
	②		
問 6	①		
	②		

問 1	①	エ	
	②	はじく弦の長さ	短くした
		弦をはじく強さ	強くした
問 2	①	ア	
	②	中和	
問 3	あ	初期微動継続時間	
	い	マグニチュード	
問 4	あ	肺	
	い	両生 類	
問 5	①	9 倍	
	②	ア	
問 6	①	イ	
	②	水蒸気	

問 1 ① 同じ時間内に、図 2 は 2 回、図 3 は 4 回振動している。

② 図 4 は図 2 に比べて、振幅は大きく(弦を強くはじく)、振動数は多い(弦の長さを短くする)。

問 2 ① アンモニア水はアルカリ性(B T B 液は青色)で、塩酸を加えていくと中性(緑色)に変わる。

② 中和とは、酸性の性質とアルカリ性の性質が打ち消しあうこと。

問 3 あ 地震 B の初期微動継続時間は長く、地震 A に比べて震源から遠い。

い ゆれの大きさは震度、地震の規模はマグニチュードで表される。

問 4 あ 鼻先を水面に出しているので、肺を使って空気中の酸素を取り入れていることがわかる。

い 親が肺呼吸(子はえら呼吸)をして、水中で産卵する動物は両生類だけである。

問 5 ① 図 2 の縦軸は 0.1 秒間に移動した距離、すなわち速さを表している。

$15.3(\text{cm}) \div 1.7(\text{cm}) = 9 (\text{倍})$ 。

② 物体の運動の向きに力がはたらき続けると、物体の速さは時間とともに増加する。

問 6 ① ピストンを引くと、フラスコ内の空気は膨張し、気圧は下がり、温度も下がる。

② フラスコの内側を水でぬらしているため、フラスコの中には水蒸気が含まれている。

【過去問 12】

鉄球の運動について調べるために、次の実験(1)、(2)を行った。

- (1) 図1のように、斜面と水平面がつながった装置を準備した。斜面と水平面はなめらかに接続されており、注射器本体は図の位置に固定されている。斜面上の点Pに鉄球を置いて、静かに手をはなした。鉄球は斜面から水平面上へと運動した後、注射器のピストンに衝突し、少しだけ押し込んで静止した。なお、このときの鉄球の運動のようすを、ストロボ装置を用いて撮影した。

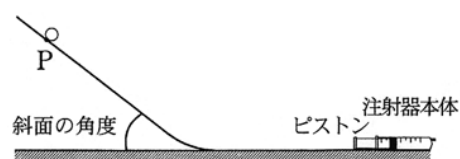


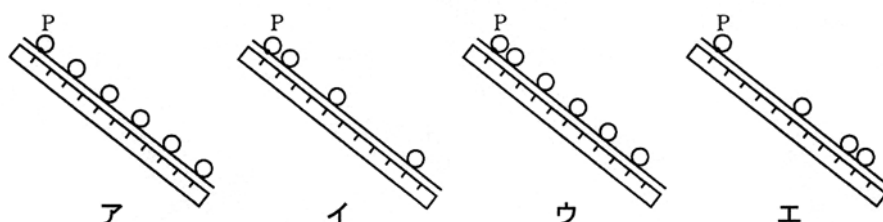
図1

- (2) 注射器のピストンを押し込む量に注目して、条件を変えて実験を行った。

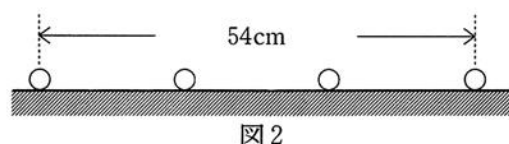
このことについて、次の問1、問2、問3、問4の問いに答えなさい。ただし、斜面や水平面と鉄球の間の摩擦や空気の抵抗はないものとし、注射器のピストンと注射器本体の間には一定の摩擦力がはたらくものとする。

(栃木県 2006 年度)

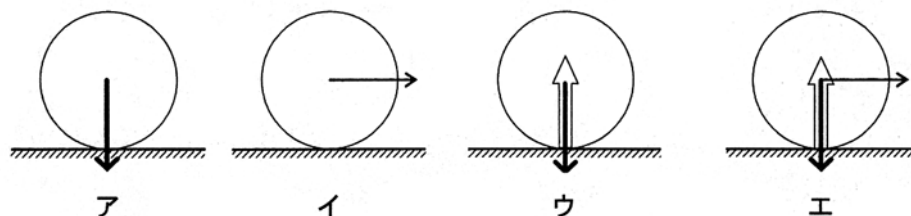
- 問1 実験(1)の斜面上の運動について、撮影したストロボ写真を模式的に表した図として正しいのはどれか。なお、撮影の際に斜面にもさしをあてた。



- 問2 図2は、実験(1)の水平面上の運動について、撮影したストロボ写真(発光間隔0.1秒)を模式的に表したものである。鉄球の速さは何cm/秒か。



- 問3 鉄球が水平面上を運動しているとき、鉄球にはたらく力を正しく表したものはどれか。



- 問4 実験(2)で、実験(1)よりもピストンを大きく押し込むことができるのはどれか。次のアからオの中からすべて選び、記号で書きなさい。なお、図3は斜面の傾きのようすと鉄球をはなす位置を示したものであり、点Q、Tは点Pと同じ高さである。

- ア 同じ鉄球を、点 **Q** から静かにはなす。
 イ 同じ鉄球を、点 **S** から静かにはなす。
 ウ 同じ鉄球を、点 **T** から静かにはなす。
 エ 同じ鉄球を、点 **T** から斜面に沿って下方向に勢いを
 つけてはなす。
 オ 実験(1)の鉄球より質量が小さい鉄球を、点 **Q** から
 静かにはなす。

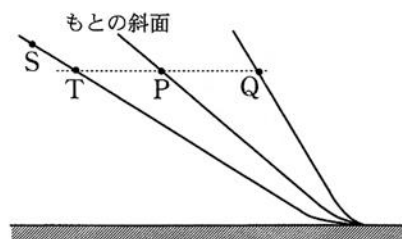


図 3

問 1	
問 2	cm/秒
問 3	
問 4	

問 1	イ
問 2	180 cm/秒
問 3	ウ
問 4	イ, エ

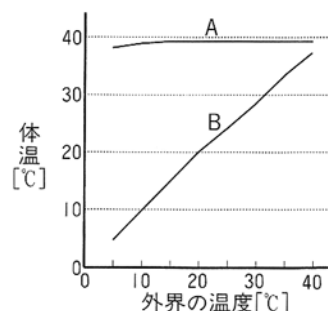
- 問 1 鉄球が斜面上を運動するとき、速さはしだいに速くなる。
 問 2 「速さ (cm/秒) = 距離 (cm) ÷ 時間 (秒)」より、速さは、 $54(\text{cm}) \div 0.3(\text{秒}) = 180(\text{cm/秒})$ 。
 問 3 等速直線運動をしているとき、運動方向の力ははたらいっていない。垂直方向の 2 力はつりあっている。
 問 4 イでは、高い位置からはなすと位置エネルギーが大きくなる。エでは、勢いをつけてはなすと、最初運動エネルギーをもっている。オでは、質量が小さいので位置エネルギーは小さくなる。

【過去問 13】

次の問1～問8の問いに答えなさい。

(群馬県 2006 年度)

問1 右の図は、2種類の動物A、Bの体温と外界の温度の関係を示したものである。次のア～エのA、Bの組み合わせから、適切なものを選びなさい。



- ア [A ネコ B トカゲ]
 イ [A カエル B ウサギ]
 ウ [A コイ B ヘビ]
 エ [A イヌ B ハト]

問2 シマウマの臼^{きゅうし}歯が大きく丈夫である理由を、臼歯のはたらきに着目して、簡潔に書きなさい。

問3 右の表は気温と飽和水蒸気量の関係を示したものである。この表を利用して、空気1m³中に含まれる水蒸気量が最も多い空気の状態を、次のア～エから選びなさい。

気 温 [°C]	10.0	15.0	20.0	25.0
飽和水蒸気量 [g/m ³]	9.4	12.8	17.3	23.1

- ア 気温10.0°Cで湿度100% イ 気温15.0°Cで湿度80%
 ウ 気温20.0°Cで湿度70% エ 気温25.0°Cで湿度40%

問4 地震について、次の文の①、②に当てはまる語を、それぞれ書きなさい。

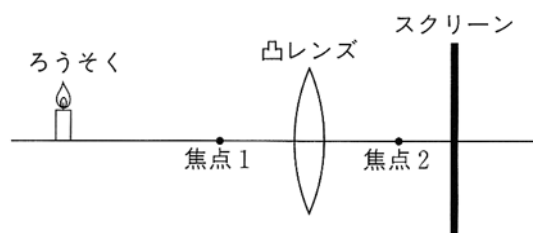
地震のエネルギーの大きさを①といい、地震によるある観測地点での地面のゆれの程度を②という。

問5 試験管に酸化銀を入れ、加熱したとき、加熱後の試験管に残った物質の性質に当たるものを、次のア～エから選びなさい。

- ア 磁石に引きつけられる。 イ アルカリ性を示す。
 ウ 水に溶けやすい。 エ 電気を通す。

問6 鉄粉10gと少量の活性炭を蒸発皿に入れ、これに少量の食塩水を加え、よくかき混ぜたとき、蒸発皿が温くなる理由を、「酸化鉄」という語を用いて、簡潔に書きなさい。

問7 右の図のように、凸レンズを固定し、ろうそくの像が、はっきりと映る位置にスクリーンを置く。次の文の①、②のそれぞれに当てはまる語の組み合わせとして適切なものを、下のア～エから選びなさい。



ろうそくを図の位置から焦点1に近づけた。このとき、凸レンズからスクリーンまでの距離を①したところ、像がスクリーンにはっきりと映った。また、映った像の大きさは、ろうそくを動かす前より②なった。

ア [① 短く ② 小さく]

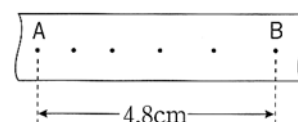
イ [① 短く ② 大きく]

ウ [① 長く ② 小さく]

エ [① 長く ② 大きく]

問8 $\frac{1}{50}$ 秒ごとに打点する記録タイマーを用いて、力学台車の速さを測定した。右の図は記録したテープの一部である。Aの点を打

ってからBの点を打つまでの間の力学台車の平均の速さはいくらか、書きなさい。



問1	
問2	
問3	
問4	①
	②
問5	
問6	
問7	
問8	

問1	ア
問2	例 草をすりつぶしやすくするため
問3	ウ
問4	① マグニチュード
	② 震度
問5	エ
問6	例 鉄が酸化鉄になるとき、熱を放出するから
問7	エ
問8	48cm/秒

問1 恒温動物は、ネコ、ウサギ、イヌなどのほ乳類と、ハトなどの鳥類である。

問2 草食動物では草をかみ切る門歯とすりつぶす臼歯、肉食動物ではえものをしてとめて肉を切りさく犬歯がそれぞれ発達している。

問3 空気 1 m^3 中に含まれる水蒸気量は、アが $9.4 \times 1.0 = 9.4(\text{g})$ 、イが $12.8 \times 0.8 = 10.24(\text{g})$ 、ウが $17.3 \times 0.7 = 12.11(\text{g})$ 、エが $23.1 \times 0.4 = 9.24(\text{g})$ である。

問5 加熱後に試験管に残った物質は銀である。

問6 使い捨てカイロに応用されている性質である。

問8 記録テープの5打点間は $\frac{1}{50}(\text{秒}) \times 5 = \frac{1}{10} = 0.1(\text{秒})$ なので、力学台車の平均の速さは $4.8(\text{cm}) \div 0.1(\text{秒}) = 48(\text{cm/秒})$ である。

【過去問 14】

エネルギーと発電に関して、手回し発電機と2つの豆電球 a, b を用いて次の実験を行った。後の問1～問4の問いに答えなさい。

(群馬県 2006 年度)

〔実験1〕図Ⅰのような装置をつくり、手回し発電機のハンドルを一定の速さで回した。このとき、a はbより明るく光った。

〔実験2〕図Ⅱのような装置をつくり、手回し発電機のハンドルを一定の速さで回した。このとき、b はaより明るく光った。

問1 実験1で、aとbにかかる電圧、流れる電流、及びaとbの抵抗について、それぞれの大きさの関係はどのようなになっているか、次の①～③に当てはまるものを、下のア～ウから、それぞれ選びなさい。

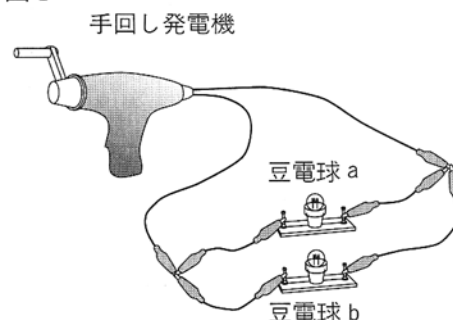
	電圧	電流	抵抗
大きさの関係	①	②	③

ア aが大きく、bが小さい。

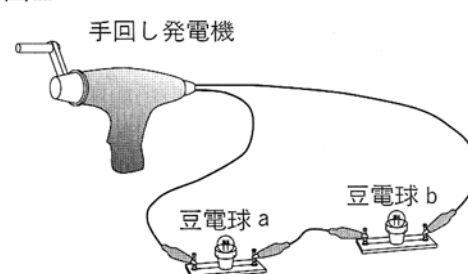
イ aとbは等しい。

ウ aが小さく、bが大きい。

図Ⅰ



図Ⅱ



(注) a は、1.5Vの電圧をかけると0.3Aの電流が流れる。b は、2.5Vの電圧をかけると0.3Aの電流が流れる。

問2 実験2で、bがaより明るく光った理由を、「電圧」、「電流」、「抵抗」、「電力」という語を用いて書きなさい。

問3 この実験でエネルギーは主にどのように移り変わるか。次の①、②に当てはまる語を、それぞれ書きなさい。

運動エネルギー → ①エネルギー → { ②エネルギー
熱エネルギー
(豆電球)

問4 この実験では、手を使って手回し発電機のハンドルを回転させ発電を行った。発電所においては、いろいろなエネルギーを利用して発電機のタービンを回転させ発電を行っている。次の①～③に当てはまる語を、それぞれ書きなさい。

発電所の発電方式	発電機のタービンを回転させるために利用しているエネルギー
① 発電	化学エネルギーから移り変わった熱エネルギー
② 発電	核エネルギーから移り変わった熱エネルギー
水力発電	ダムなどに蓄えられているときに水のもっている ③ エネルギー

問 1	①	
	②	
	③	
問 2		
問 3	①	
	②	
問 4	①	
	②	
	③	

問 1	①	イ
	②	ア
	③	ウ
問 2	a と b に流れる電流は等しいので、a より抵抗の大きい b には大きな電圧がかかり、電力も大きくなるから	
問 3	①	電気
	②	光
問 4	①	火力
	②	原子力
	③	位置

問 1 豆電球 a と b の抵抗は、同じ電圧のときに大きな電流が流れる豆電球 a の方が小さい。

問 2 直列回路では、2 つの抵抗(豆電球)に流れる電流は等しい。また、電力＝電圧×電流で求めるので、大きな電圧が加わる豆電球 b の電力が大きくなり、明るく光る。

問 4 火力発電は、化石燃料がもつ化学エネルギーを燃焼によって熱エネルギーに変え、この熱で水を沸とうさせて水蒸気をつくり出し、水蒸気の勢いでタービンを回して発電する。

【過去問 15】

1秒間に50回打点する記録タイマーを用いて、斜面とそれに続く水平面上での台車の運動のようすを調べるため、次の実験1、2を行った。これに関して、あとの問1～問4の問いに答えなさい。問2、問4の答えは、各問いの下のア～エのうちから最も適当なものを一つずつ選び、その符号を書きなさい。

(千葉県 2006 年度)

実験1 図1のように、台車の後輪をA点から50cmの距離にある斜面上のB点にあわせ、台車を静かにした。

このときの運動のようすが記録された紙テープを0.1秒ごとに切り、図2のようにグラフ用紙に左から順にはりつけた。

実験2 実験1と比べて斜面の角度を し、台車の後輪をあわせる位置をB点より斜面にそって に移動し、台車を静かにした。

このときの運動のようすが記録された紙テープを0.1秒ごとに切り、図3のようにグラフ用紙に左から順にはりつけた。

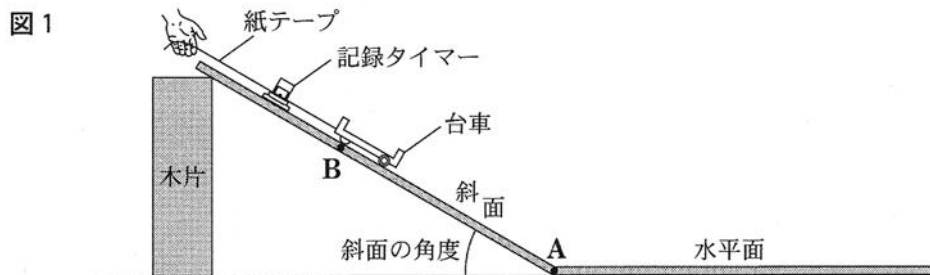


図2 (記録タイマーの打点は省略してある。)

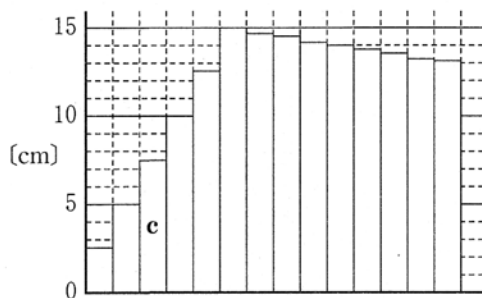
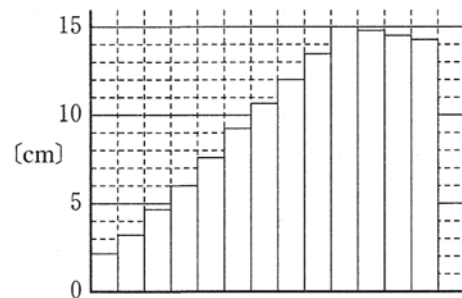
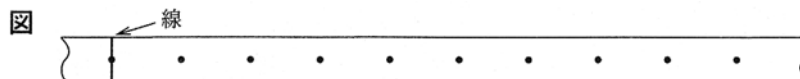


図3 (記録タイマーの打点は省略してある。)



問1 下の図は、実験1で台車の運動のようすを記録した紙テープの一部である。この紙テープを0.1秒ごとに切るために線を引いていった。次の線はどこに引いたらよいか。解答用紙の図に線を書きなさい。



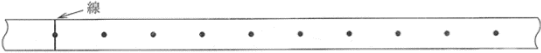
問2 台車が図2のcの紙テープに記録された運動をしているときの台車のもつ運動エネルギーと位置エネルギーについて述べたものはどれか。

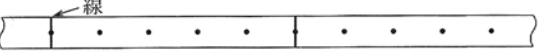
- ア 運動エネルギーは変化しないが、位置エネルギーはしだいに増加する。
 イ 運動エネルギーは変化しないが、位置エネルギーはしだいに減少する。
 ウ 運動エネルギー、位置エネルギーともに、しだいに増加する。
 エ 運動エネルギーはしだいに増加するが、位置エネルギーはしだいに減少する。

問3 実験1で、台車が水平面上を運動しているときの紙テープをみると0.1秒ごとの長さが少しずつ短くなり、速さがしだにおそくなっている。この理由を簡潔に書きなさい。

問4 実験2の文中の a , b に入ることばの組み合わせはどれか。

- ア a : 大きく b : 上 イ a : 大きく b : 下
 ウ a : 小さく b : 上 エ a : 小さく b : 下

問1	
問2	
問3	
問4	

問1	
問2	エ
問3	摩擦力や空気の抵抗など、台車の運動をさまたげる力がはたらくため。
問4	ウ

- 問1 1秒間に50回打点する記録タイマーなので、0.1秒で5回打点する。5打点目に線を引く。
 問2 グラフの縦軸は、0.1秒間に台車が移動した距離、すなわち速さを表している。テープcでは速さが増えており、運動エネルギーは増加している。一方、高さは低くなっているので位置エネルギーは減少している。
 問3 摩擦力や空気の抵抗は、台車の運動の向きと逆向きにはたらく。
 問4 図3では図2に比べて速さがおそくなっており、斜面の角度は小さい。また、図3で水平面にうつるまでのテープの長さの合計は、図2に比べて長いので、台車が斜面上を移動した距離も長いことがわかる。

【過去問 16】

物体の運動を調べる実験について、次の各問に答えよ。

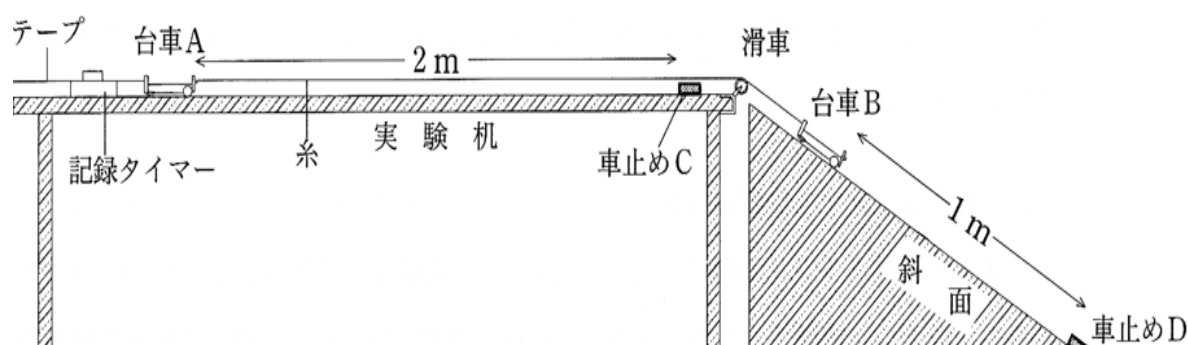
(東京都 2006 年度)

＜実験＞ 図1のように、水平な実験机に置いた台車Aと斜面上に置いた台車Bを糸でつなぎ、この糸を実験机の端に固定した滑車にかけた。台車Aから車止めCまでの距離は2 m、台車Bから車止めDまでの距離は1 mとした。台車Aには、記録タイマーに通したテープを取り付け、テープを手で引いて、台車Aが動かないようにした。

次に、テープを引いている手をはなし、台車Aが動き始めてから車止めCに当たるまで、台車Aの運動を1秒間に50回打点する記録タイマーでテープに記録した。

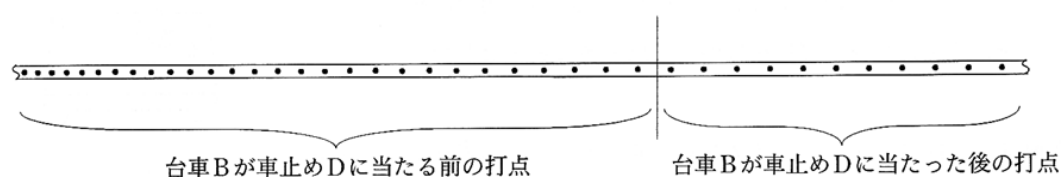
この実験では、台車Aの車輪が糸を踏んだり、糸に絡んだりすることはない、台車Bは車止めDに当たった後、はね返ることなく静止した。

11



＜結果＞ テープに記録された打点の間隔をはかったところ、台車Bが車止めDに当たる前では、時間の経過とともに打点の間隔がだんだん大きくなり、台車Bが車止めDに当たった後では、打点は等間隔であった。図2は、テープの一部である。

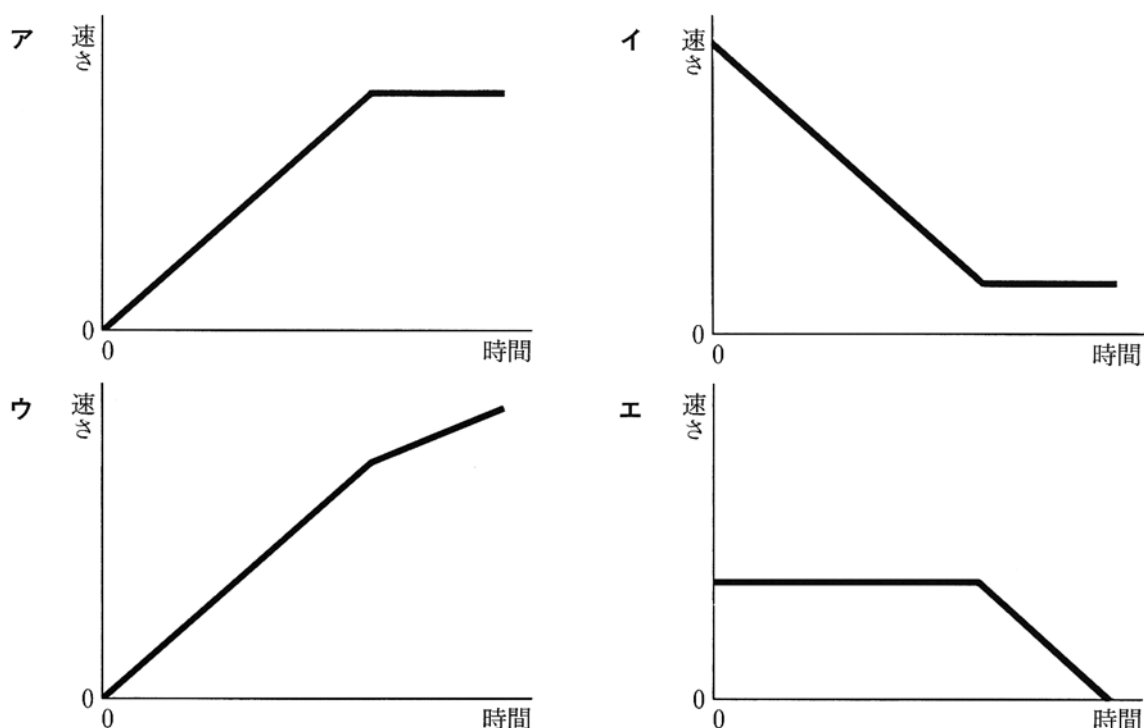
図2



問1 図1で、テープを手で引いて、台車Aが動かないようにしているとき、つりあっている2つの力について述べたものとして適切なのは、次のうちではどれか。

- ア テープが台車Aを引く力がはたらくと、同時に台車Aがテープを引く力がはたらく。この2つの力は、大きさが等しく、一直線上ではたらき、向きも等しいので、つりあっている。
- イ テープが台車Aを引く力がはたらくと、同時に台車Aがテープを引く力がはたらく。この2つの力は、大きさが等しく、一直線上ではたらき、向きが反対なので、つりあっている。
- ウ 糸が台車Aを引く力と、テープが台車Aを引く力は、大きさが等しく、一直線上ではたらき、向きも等しいので、つりあっている。
- エ 糸が台車Aを引く力と、テープが台車Aを引く力は、大きさが等しく、一直線上ではたらき、向きが反対なので、つりあっている。

問2 図1で、テープを引いている手をはなし、台車Aが動き始めてから車止めCに当たる直前までの間において、台車Aの速さと時間の関係を表すグラフとして適切なのは、次のア～エのうちではどれか。また、台車Aの運動のようすが、選んだグラフのようになった理由について「力」という語句を用いて簡単に書け。



問3 図1で、テープを引いている手をはなし、台車Aが動き始めてから車止めCに当たる直前までの間において、台車Bが車止めDに当たる直前までと、当たった直後からに分けて、台車Aがもつエネルギーの変化を次の表のようにまとめた。運動エネルギー、位置エネルギー、力学的エネルギーの変化を「増加する」、「減少する」、「一定に保たれる」のいずれかの語句で表すとき、表の①～⑥の欄のうち、「一定に保たれる」という語句が入る組み合わせとして適切なのは、下のア～エのうちではどれか。

	台車Aが動き始めてから、台車Bが車止めDに当たる直前までの間に台車Aがもつエネルギー	台車Bが車止めDに当たった直後から、台車Aが車止めCに当たる直前までの間に台車Aがもつエネルギー
運動エネルギー	①	②
位置エネルギー	③	④
力学的エネルギー	⑤	⑥

- ア ①, ③, ④, ⑤
 イ ①, ③, ⑤, ⑥
 ウ ②, ③, ④, ⑥
 エ ②, ④, ⑤, ⑥

問 1		
問 2	記号	
	理由	
問 3		

問 1	エ	
問 2	記号	ア
	理由	運動の向きに力がはたらく間は、速さがだんだん速くなり、その後、力がはたらかないようになると、そのままの速さで等速直線運動を続けるから。
問 3	ウ	

問 1 つりあっている 2 つの力は同じ物体にはたらく。アとイで、テープが台車 A を引く力と台車 A がテープを引く力は異なる物体にはたらいている。

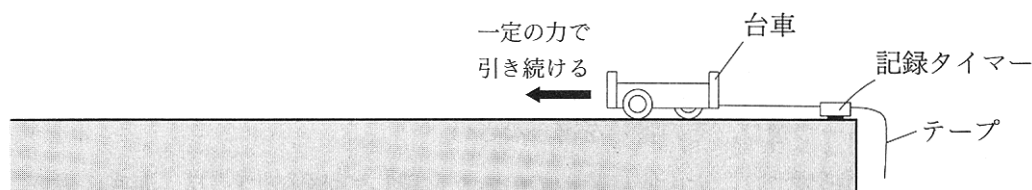
問 2 台車 A が動き出すと、台車には一定の大きさの力がはたらき、台車の速さはだんだん速くなる(グラフでは右上がりの直線)。台車 B が車止め D に当たると、台車 A には力がはたらかなくなり、台車の速さは一定となる(グラフでは横軸に平行な直線)。

問 3 台車 B が車止め D に当たるまでは、台車 A の高さは変わらないので、位置エネルギーは一定に保たれるが、速さは変わるので、運動エネルギーと力学的エネルギーは変わる。その直後からは、台車 A の高さも速さも一定なので、位置エネルギー、運動エネルギー、力学的エネルギーのいずれも一定に保たれる。

【過去問 17】

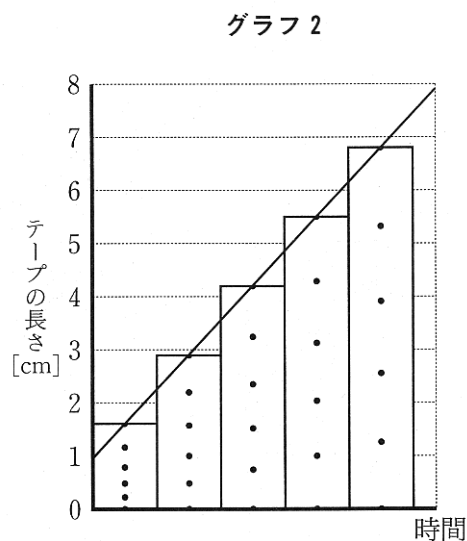
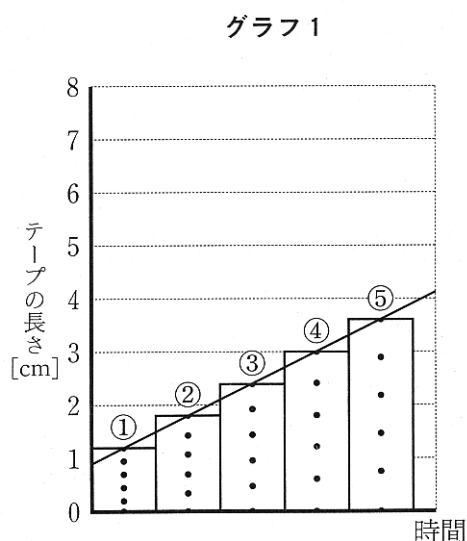
物体の運動のようすを調べるために、次のような〔実験 1〕および〔実験 2〕を行った。どちらの実験においても、下の図のように水平な台の上で一定の力で台車を引き続け、この運動を 1 秒間に 50 打点する記録タイマーでテープに記録した。また、打点がはっきりと分離できる適当な点から 5 打点ごとにテープを切り取り、順にグラフ用紙にはり付けた。この実験とその結果に関して、あとの各問いに答えなさい。ただし、用いた台車はすべて同じものとする。

(神奈川県 2006 年度)



〔実験 1〕ある大きさの力 **A** で台車を引き続けたとき、グラフ用紙にはり付けた各テープの先端の打点を結んだところ、**グラフ 1** のような直線になった。

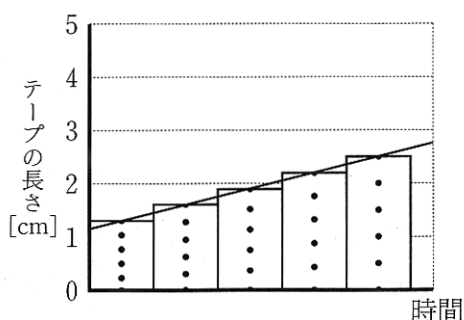
次に、力 **A** より大きい力 **B** で台車を引き続けたとき、グラフ用紙にはり付けた各テープの先端の打点を結んだところ、**グラフ 2** のような直線になった。



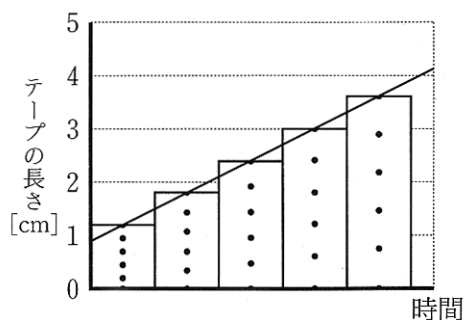
〔実験 2〕台車におもりをのせ、〔実験 1〕の力 **A** と同じ大きさの力で引き続けたとき、グラフ用紙にはり付けた各テープの先端の打点を結んだところ、**グラフ 3** のような直線になった。

次に、そのおもりをのせた台車を〔実験 1〕の力 **B** と同じ大きさの力で引き続けたとき、グラフ用紙にはり付けた各テープの先端の打点を結んだところ、**グラフ 4** のような直線になった。

グラフ 3



グラフ 4



問1 この実験で用いた台車の質量が 1000g であるとき、台車にはたらく重力の大きさは約何Nか。次の 1～4 の中から最も適するものを一つ選び、その番号を書きなさい。

1. 1 N 2. 10N 3. 100N 4. 1000N

問2 グラフ 1 の③のテープの長さは 2.4cm であった。このテープの示す区間での台車の平均の速さは何cm/秒か。その値を書きなさい。

問3 グラフ 1 およびグラフ 2 が表す台車の運動について、正しく説明しているものはどれか。次の 1～4 の中から最も適するものを一つ選び、その番号を書きなさい。

1. どちらも等速直線運動ではない運動で、グラフ 1 のときはグラフ 2 のときより、台車の速さのふえ方が大きい。
2. どちらも等速直線運動ではない運動で、グラフ 2 のときはグラフ 1 のときより、台車の速さのふえ方が大きい。
3. どちらも等速直線運動で、グラフ 1 のときはグラフ 2 のときより、台車の速さが大きい。
4. どちらも等速直線運動で、グラフ 2 のときはグラフ 1 のときより、台車の速さが大きい。

問4 この実験において、グラフ 1～グラフ 4 の直線の傾きと、台車を引く力の大きさおよび台車全体の質量との関係について、正しく説明しているものはどれか。次の 1～4 の中から最も適するものを一つ選び、その番号を書きなさい。

1. 直線の傾きの大小は、台車を引く力の大きさにも、台車全体の質量にも関係しない。
2. 台車全体の質量が一定であれば、台車を引く力の大きさが大きい方が直線の傾きが大きく、また、台車を引く力の大きさが一定であれば、台車全体の質量が大きい方が直線の傾きが大きい。
3. 台車全体の質量が一定であれば、台車を引く力の大きさが大きい方が直線の傾きが大きく、また、台車を引く力の大きさが一定であれば、台車全体の質量が小さい方が直線の傾きが大きい。
4. 台車全体の質量が一定であれば、台車を引く力の大きさが小さい方が直線の傾きが大きく、また、台車を引く力の大きさが一定であれば、台車全体の質量が大きい方が直線の傾きが大きい。

問 1	
問 2	cm/秒
問 3	
問 4	

問 1	2
問 2	24 cm/秒
問 3	2
問 4	3

問 1 100 g の物体にはたらく重力の大きさが 1 N である。

問 2 5 打点打つのに 0.1 秒かかる。 $2.4(\text{cm}) \div 0.1(\text{秒}) = 24(\text{cm/秒})$ 。

問 3 図 1 と 2 のグラフの縦軸は 0.1 秒間に移動した距離、すなわち速さを表している。

問 4 台車全体の質量が一定の条件は、グラフ 1 と 2 (または 3 と 4) を比べる。台車を引く力が一定の条件は、グラフ 1 と 3 (または 2 と 4) を比べる(グラフ 1 と 2 のほうが質量が小さい)。

【過去問 18】

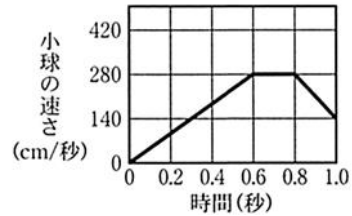
図1のように、斜面上のA点で、小球を静かに^{はな}放したところ、小球は斜面をすべり落ち、水平面を移動し、さらに斜面を上がってB点を通る運動をした。図2は、小球を静かに放してからB点を通るまでの、時間と小球の速さの関係を表したものである。このことに関して、次の問1～問5の問いに答えなさい。ただし、A点からB点までの面と小球の間には、摩擦力ははたらかないものとする。

(新潟県 2006 年度)

図1



図2



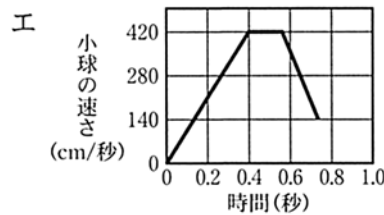
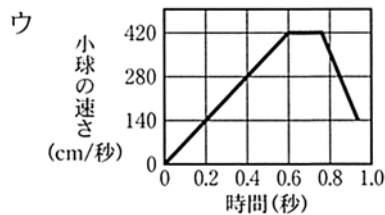
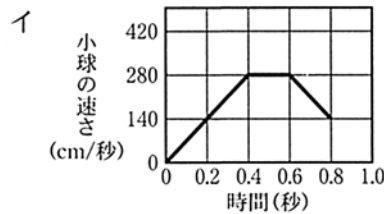
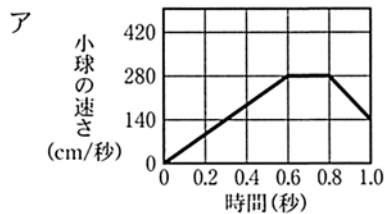
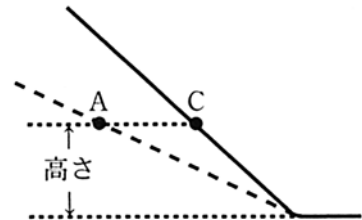
問1 小球が、水平面上を運動しているとき、小球にはたらいっている水平方向の力について述べた文として、最も適当なものを、次のア～エから一つ選び、その符号を書きなさい。

- ア 小球には、しだいに大きくなる水平方向の力がはたらいっている。
- イ 小球には、しだいに小さくなる水平方向の力がはたらいっている。
- ウ 小球には、一定の大きさの水平方向の力がはたらいっている。
- エ 小球には、水平方向の力は、はたらいっていない。

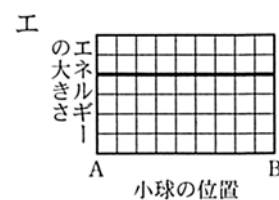
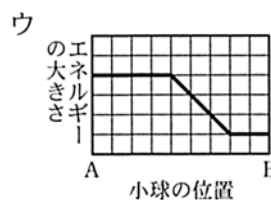
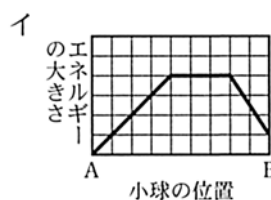
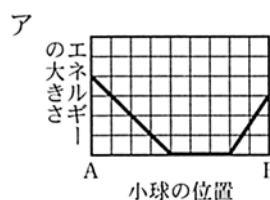
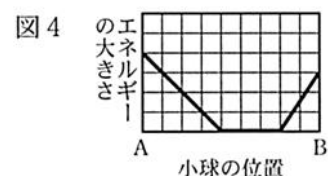
問2 小球が水平面上を移動した距離は何cmか。図2をもとにして求めなさい。

問3 図3のように、斜面の角度を大きくし、A点と同じ高さのC点で、小球を静かに放したところ、小球は斜面をすべり落ち、水平面を移動し、さらに斜面を上がってB点を通る運動をした。このとき、小球を静かに放してからB点を通るまでの、時間と小球の速さの関係を表したものとして、最も適当なものを、次のア～エから一つ選び、その符号を書きなさい。

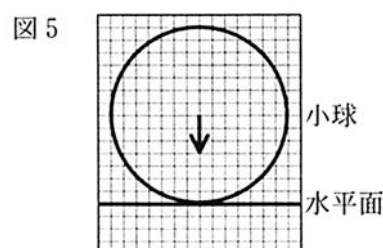
図3



問4 図4は、小球がA点から斜面をすべり落ち、水平面を移動し、さらに斜面を上がってB点を通る運動をしたときの、小球のもつ位置エネルギーの変化を表したものである。このとき、小球のもつ力学的エネルギーの変化を表したものとして、最も適当なものを、次のア～エから一つ選び、その符号を書きなさい。



問5 図5の矢印は、小球を水平面上に静止させたとき、小球にはたらく重力を表したものである。このとき、小球にはたらく重力とつりあう力を表す矢印をかきなさい。ただし、力を表す矢印は、作用点から力の向きにかくこと。



問1	
問2	cm
問3	
問4	
問5	

問1	エ
問2	56 cm
問3	イ
問4	エ
問5	

問1 小球が水平面上を等速直線運動しているとき、小球には力にはたっていない。

問2 「距離(cm)＝速さ(cm/秒)×時間(秒)」より、距離は、 $280(\text{cm/秒}) \times (0.8 - 0.6)(\text{秒}) = 56(\text{cm})$ 。

問3 同じ高さから放しているのに、力学的エネルギーは等しく、水平面を運動するときの速さは同じであるが、速さの増え方は大きくなり、水平面に達するまでの時間は早くなる。

問4 摩擦力にはたらないので、力学的エネルギーは保存され、運動中一定である。

問5 重力とつりあう力は垂直抗力(作用点は水平面上)で、重力と大きさが等しく逆向きである。

【過去問 19】

右の図は、富山県内にある風力発電施設の写真である。次の文の(①)～(⑥)の中に入る最も適切な語を下のア～スの中から選び、記号で答えなさい。

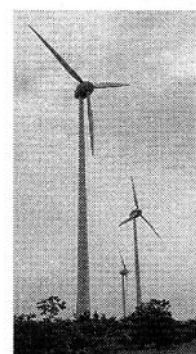
(富山県 2006 年度)

現在、日本での発電は、ほとんどが、火力、原子力、水力を利用している。しかし、これらの発電方式にはそれぞれ課題がある。

たとえば、化石燃料を大量に燃焼している火力発電では、大気汚染の原因となる窒素や硫黄の酸化物はほとんど取り除かれているが、地球の(①)を引き起こすといわれる(②)は大量に排出されている。また、化石燃料は(③)に限りがあるので、将来(④)するおそれがある。

一方、風力発電では、空気(風)の(⑤)エネルギーを(⑥)エネルギーに変換して利用しており、風力はクリーンで環境への影響が少ないエネルギー資源といわれている。

図



ア 量 イ 光 ウ 熱 エ 不足 オ 酸素 カ 電気
キ 化学 ク 飽和 ケ 運動 コ 安全性 サ 温暖化 シ 寒冷化 ス 二酸化炭素

①	
②	
③	
④	
⑤	
⑥	

①	サ
②	ス
③	ア
④	エ
⑤	ケ
⑥	カ

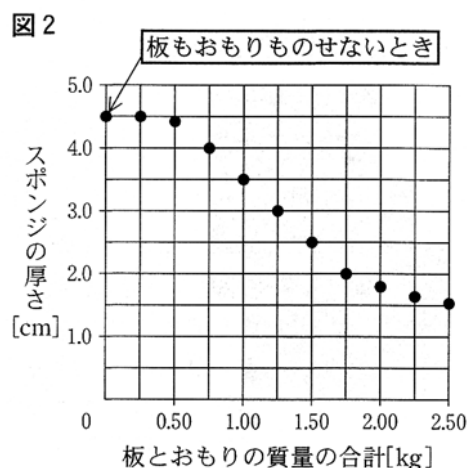
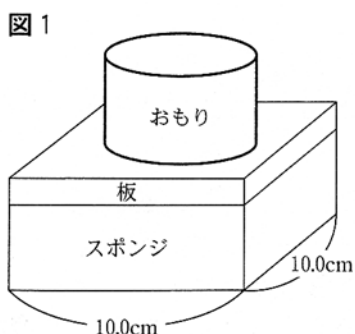
化石燃料(石炭や石油など)の埋蔵量には限りがある。また、二酸化炭素などの大気汚染物質を放出する。そこで、自然環境を汚染しない風力、地熱、太陽光などの代替エネルギーへの転換が必要となっている。

【過去問 20】

力と運動について調べた。あとの問いに答えなさい。

(富山県 2006 年度)

- I 各辺の長さが10.0cm, 10.0cm, 4.5cmの直方体のスポンジを水平な机の上に置いた。図1のように、スポンジの上に質量0.25kgの板を置き、板を水平に保ちながら、質量の異なるおもりをのせて、スポンジの厚さを測ると、図2の点(●)のようになった。次の問いに答えなさい。



- 問1 おもりにはたらく重力、おもりが板を押す力、板がおもりを押し返す力は、それぞれ図3の矢印のどれになるか。正しい組み合わせを、表1のア～カの中から1つ選び、記号で答えなさい。

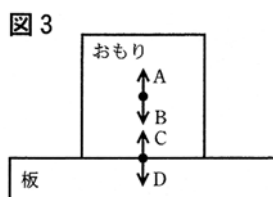
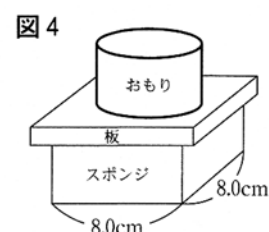


表1

	ア	イ	ウ	エ	オ	カ
おもりにはたらく重力	A	A	B	B	D	D
おもりが板を押す力	C	D	C	D	B	C
板がおもりを押し返す力	D	C	D	C	C	B

- 問2 板の上に質量0.75kgのおもりをのせたとき、板とおもりによってスポンジにはたらく圧力はいくらか、単位をつけて答えなさい。ただし、0.10kgの物体にはたらく重力を1Nとする。



- 問3 図4のように、図1のスポンジを各辺の長さが8.0cm, 8.0cm, 4.5cmの直方体に切りとった。おもりの質量が0.55kgのとき、スポンジの厚さは何cmになるか、求めなさい。

- II 図5のように、1秒間に60打点する記録タイマーを使い、台車が斜面を下り始めてからスポンジにぶつかるまでの運動を調べた。記録テープを記録された順に6打点ごとに切り、番号を付けて各テープの長さを測った。表2は、斜面の角度が15°のときの結果である。次の問いに答えなさい。

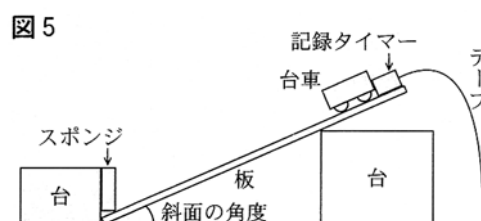


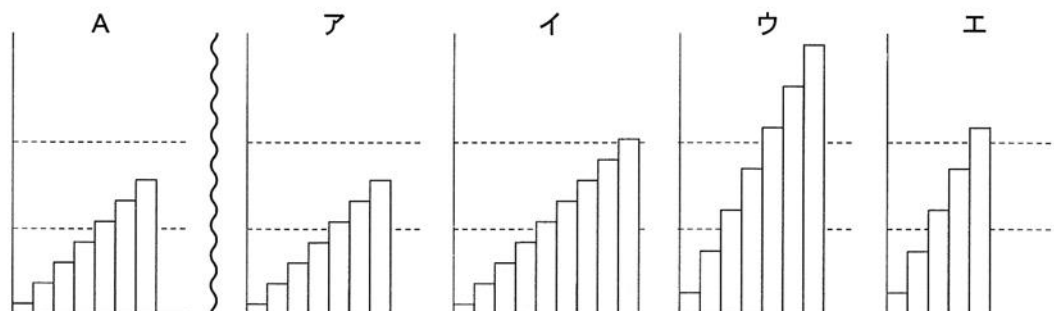
表2

テープの番号	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
テープの長さ [cm]	1.2	3.6	6.0	8.4	10.8	13.2	15.6

問4 テープの番号が③の区間における台車の平均の速さはいくらか、単位をつけて答えなさい。

問5 記録テープを番号順に並べると図6のAのようになった。斜面の角度を 30° に変えて同じ実験を行い、記録テープを番号順に並べるとどのようになるか。次のア～エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

図6



問1	
問2	
問3	cm
問4	
問5	

問1	エ
問2	1000Pa (1000 N/m ²)
問3	3.0 cm
問4	60cm/秒 (0.6m/秒)
問5	エ

問1 重力は物体の中心，押す力は接する面の中央を作用点として作図する。

問2 $(2.5 + 7.5) \text{ (N)} \div 0.01 \text{ (m}^2\text{)} = 1000 \text{ (N/m}^2\text{)} = 1000 \text{ (P)}$ である。

問3 スポンジの面積は， $64 \text{ (cm}^2\text{)} \div 100 \text{ (cm}^2\text{)} = 0.64 \text{ (倍)}$ になっているので， $(0.25 + 0.55) \div 0.64 = 1.25$ から，スポンジの厚さは，図2で板とおもりの質量の合計が1.25kgのときと同じになると考える。

問4 記録テープ6打点間にかかる時間は $\frac{1}{60} \text{ (秒)} \times 6 = \frac{1}{10} \text{ (秒)} = 0.1 \text{ (秒)}$ なので，テープ番号③の区間での平均の速さは $6.0 \text{ (cm)} \div 0.1 \text{ (秒)} = 60 \text{ (cm/秒)}$ である。

【過去問 21】

電熱線 **a**，**b** を使って，次の実験を行った。これらをもとに，以下の各問に答えなさい。

(石川県 2006 年度)

実験Ⅰ 電熱線 **a** について，加わる電圧の大きさと流れる電流の強さを測定したところ，右の表のよう
な結果が得られた。

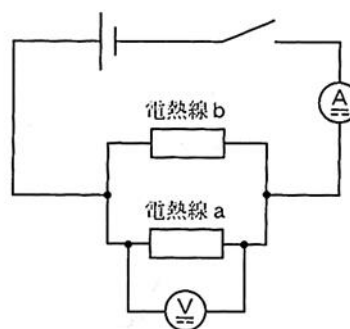
電圧 [V]	0.3	0.6	0.9	1.2	1.5
電流 [mA]	20	40	60	80	100

実験Ⅱ 図 1 の回路図のように，電源装置，スイッチ，電流計，電熱線 **a**，**b**，電圧計をつなぎ，スイッチを入れたところ，電圧計の値は 0.9V，電流計の値は 150mA を示した。

実験Ⅲ 図 2 のように，電熱線 **a**，電源装置，スイッチをつなぎ，電熱線 **a** を室温と同じ温度の水 100 g が入ったプラスチック製のビーカーに入れた。スイッチを入れ，電源装置を使って 8.0V の電圧を加え，水をガラス棒でかき混ぜながら，2 分ごとに，水温を測定しグラフにすると，図 3 の **a** のような結果になった。

次に，電熱線 **b** を使って，同じ実験を行ったところ，図 3 の **b** のような結果になった。

図 1



問1 実験Ⅰの表をもとに電圧と電流の関係をグラフで表しなさい。また、電熱線 a の電気抵抗は何 Ω か、求めなさい。

問2 実験Ⅱで、電熱線 b を流れる電流は何 mA か、求めなさい。

問3 実験Ⅱで、回路全体の抵抗は何 Ω か、求めなさい。

問4 実験Ⅲで、電熱線に 8.0 V の電圧を加えたときの電力は、電熱線 a と電熱線 b のどちらが大きいのか、その符号を書きなさい。また、そう判断できる理由を書きなさい。

図 2

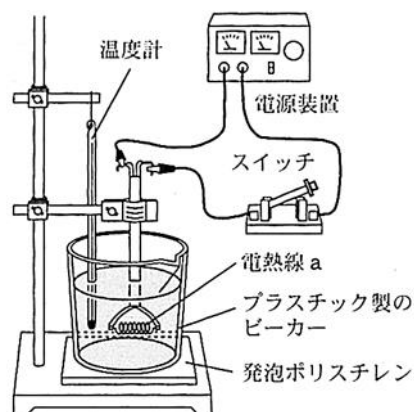
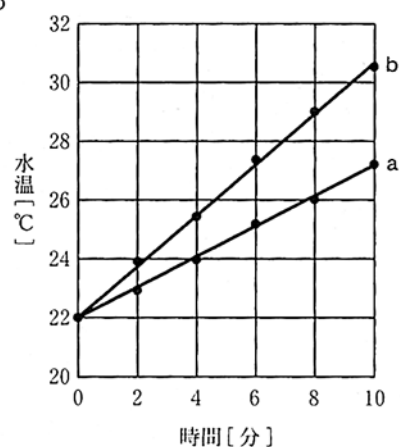
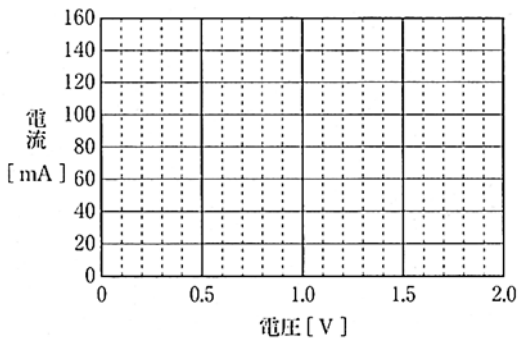
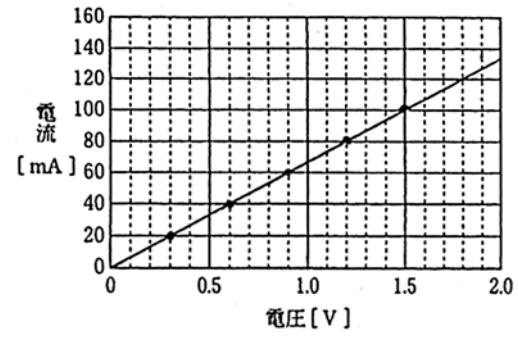


図 3



問5 実験Ⅲで、水温の測定が終わった後、スイッチを入れたまま電熱線 b を水の中からとり出したところ、明るくかがやき、手をかざすと熱く感じた。このとき電熱線では何エネルギーが何エネルギーに変わったか、書きなさい。

問 1		
	Ω	
問 2	mA	
問 3	Ω	
問 4	符号	
	理由	
問 5	() エネルギーが, () エネルギーと () エネルギー に変わる。	

問 1		
	15 Ω	
問 2	90 mA	
問 3	6 Ω	
問 4	符号	b
	理由	例 bの方が一定時間での水の温度の上昇が大きいから。
問 5	(電気) エネルギーが, (熱) エネルギーと (光) エネルギー に変わる。	

問 1 「抵抗(Ω)=電圧(V)÷電流(A)」より, 抵抗は, $100\text{mA}=0.1\text{A}$ で, $1.5(\text{V})\div 0.1(\text{A})=15(\Omega)$ 。

問 2 電熱線 a を流れる電流は, 「電流(A) = 電圧(V) ÷ 抵抗(Ω)」より, $0.9(\text{V})\div 15(\Omega)=0.06(\text{A})=60(\text{mA})$ 。

電熱線 b を流れる電流は, 全体の電流が 150mA なので, $150-60=90(\text{mA})$ 。

問 3 回路全体の抵抗は, 回路全体に流れる電流(電流計の値)と回路全体の電圧(電圧計の値)から求める。「抵抗(Ω) = 電圧(V) ÷ 電流(A)」より, 抵抗は, $150\text{mA}=0.15\text{A}$ で, $0.9(\text{V})\div 0.15(\text{A})=6(\Omega)$ 。

問 4 電力が大きいとき, 電熱線から発生する熱量も大きく, 水の温度の上昇も大きい。

問 5 スイッチを入れたままなので, 電熱線では電気エネルギーを使っている。明るくかがやいたので光エネルギー, 熱く感じたので熱エネルギーが発生したことがわかる。

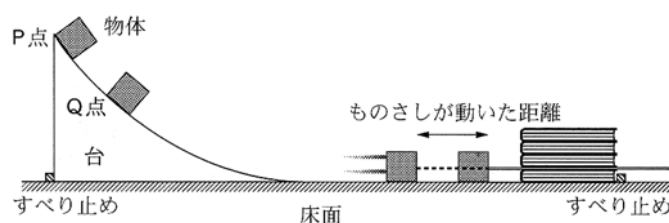
【過去問 22】

エネルギーについて実験を行った。あとの問いに答えよ。

(福井県 2006 年度)

〔実験 1〕 図 1 のように、水平な床面に台を置き、物体を台からすべらせて本の間にはさんだものさしにあてた。ものさしは物体に押されてまっすぐに動いて止まった。

図 1

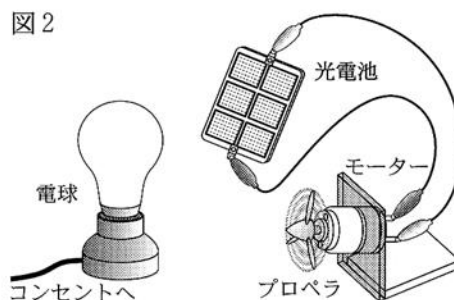


実験は面上の P 点からすべらせた場合と Q 点からすべらせた場合の 2 回行い、それぞれものさしが止まるまでに動く距離をはかった。結果は下の表のようになった。なお、台および本は実験中動かないものとする。また、物体と台の面および床面とのまさはないものとする。

	P 点からの場合	Q 点からの場合
ものさしが動いた距離	10cm	6 cm

〔実験 2〕 図 2 のように光(太陽)電池を用いたところ、電球の明かりでモーターにつけたプロペラが回った。

図 2

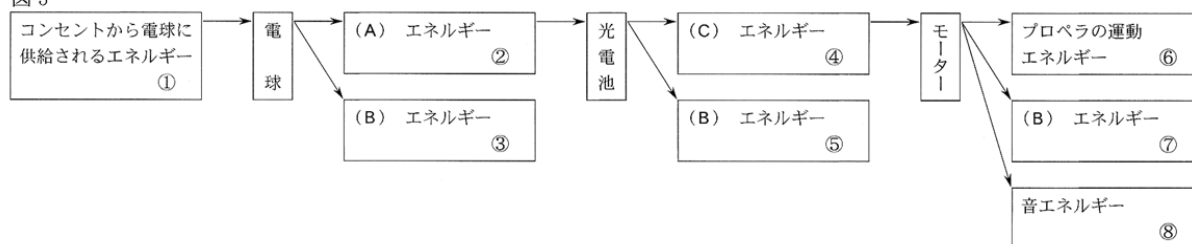


問 1 実験 1 で、物体が台をすべりおりてからものさしにあたるまでどのような運動をするか。また、その運動はどのような法則により説明できるか、運動名と法則名を書け。

問 2 実験 1 で、物体の P 点における位置エネルギーをア、P 点からすべらせて Q 点を通るときの運動エネルギーをイ、Q 点からすべらせてものさしにあたる直前の運動エネルギーをウとする。ア、イ、ウを大きい順に書け。

問 3 実験 2 で、コンセントから電球に供給されるエネルギーがどのようなエネルギーに変わっていったのかを図 3 に示した。A、B、C に当てはまるエネルギー名の組み合わせをア～カから選んで、その記号を書け。

図 3



ア A 電気, B 光, C 熱

イ A 電気, B 熱, C 光

ウ A 光, B 電気, C 熱

エ A 光, B 熱, C 電気

オ A 熱, B 電気, C 光

カ A 熱, B 光, C 電気

問4 図3で、①～⑧のエネルギーの大きさの間に成り立つ関係を、次のア～オから選んで、その記号をすべて書け。

- ア ①+③=② イ ②+③=① ウ ②+③<④
エ ①>⑥ オ ②+③=⑥+⑦+⑧

問1	運動名	
	法則名	
問2	> >	
問3		
問4		

問1	運動名	等速直線運動
	法則名	慣性の法則
問2	ア > ウ > イ	
問3	エ	
問4	イ, エ	

問2 力学的エネルギー保存の法則が成り立つ。

【過去問 23】

エネルギー資源の利用について、次の問 1、問 2 の問いに答えなさい。

(山梨県 2006 年度)

問 1 化石燃料の大量消費は、環境を悪化させる原因となっている。石油や石炭の燃焼により発生する気体のうち、二酸化炭素は地球温暖化の原因といわれているが、大気汚染の原因となっている気体は何か、一つ書きなさい。

問 2 現在、火力、水力、原子力に代わる、環境にやさしいエネルギーの利用や研究が進められている。そのうちの一つについて、どのような資源をどう利用するか、また、それは何エネルギーを何エネルギーに変換するか書きなさい。ただし、例を参考にして、例以外の資源について書くこと。

(例：波の力を発電に利用する。○○○エネルギーを△△△エネルギーに変換する。)

問 1	
問 2	

問 1	例 二酸化硫黄
問 2	例 地熱を発電に利用する。熱エネルギーを電気エネルギーに変換する。

問 1 大気汚染の原因となる物質には、二酸化硫黄、二酸化窒素、窒素酸化物などがある。

問 2 地熱発電(熱エネルギーを電気エネルギーに変換)、太陽光発電(光エネルギーを電気エネルギーに変換)、風力発電(風の運動エネルギーを電気エネルギーに変換)などがある。

【過去問 24】

図1のように水平な床の上にボールを静止させ、手で軽く押すとボールは水平方向に運動する。図2は、この運動の時間と速さの関係を表したグラフである。

次の問1～問4の問いに答えなさい。ただし、ボールにはたらく摩擦や空気抵抗及びボールの大きさの影響は考えないものとする。

(山梨県 2006 年度)

図1

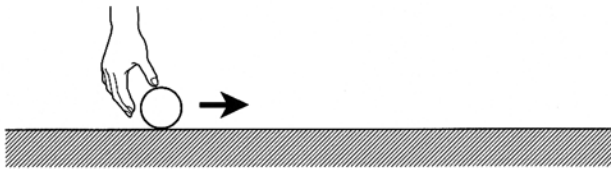
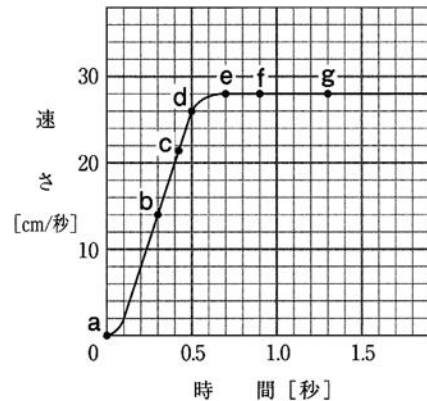


図2



問1 ボールが手から離れたのは、図2の点a～gのどの瞬間と考えられるか。最も適当なものを一つ選び、その記号を書きなさい。

問2 図2の点f～g間における力や運動の様子についての説明として、最も適当なものはどれか。次のア～オの中から一つ選び、その記号を書きなさい。

- ア ボールにはたらく重力と床がボールを押す力はずりあっている。
- イ ボールの進行方向に力がはたらいている。
- ウ ボールにはたらく重力の大きさは、静止しているときよりも小さい。
- エ ボールには何も力がはたらいていない。
- オ ボールの速さは、だんだん遅くなる。

問3 図2の各点におけるボールの運動エネルギーの比較として、最も適当なものはどれか。次のア～エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。

- ア 点cにおける運動エネルギーは、点gにおける運動エネルギーより大きい。
- イ 点fにおける運動エネルギーは、点gにおける運動エネルギーより小さい。
- ウ 点cにおける運動エネルギーは、点bにおける運動エネルギーより大きい。
- エ 点fにおける運動エネルギーは、点bにおける運動エネルギーより小さい。

問4 図2のグラフを見て、次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

- (1) 点gにおけるボールの瞬間の速さはいくらか、単位をつけて書きなさい。
- (2) 点b～d間に、ボールが移動した距離はおおよそ何cmか、求めなさい。

問 1		
問 2		
問 3		
問 4	(1)	
	(2)	cm

問 1	e	
問 2	ア	
問 3	ウ	
問 4	(1)	28cm/秒
	(2)	4 cm

問 1 手から離れると、ボールの運動方向には力がはたらかず、ボールは等速直線運動をする。

問 3 運動エネルギーは、速さが速いほど大きい。

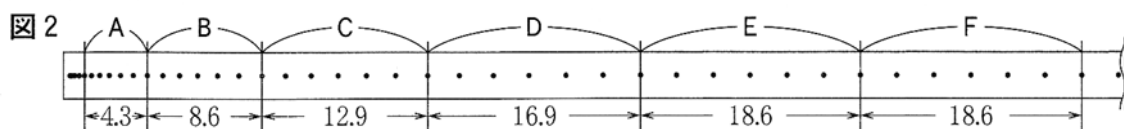
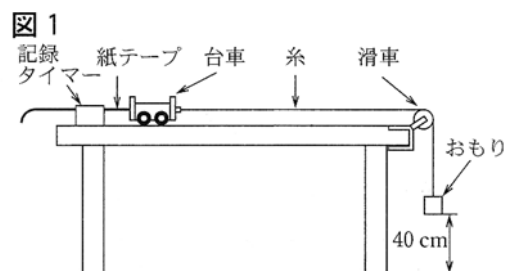
問 4 (2) **b**－**d**間の平均の速さは20cm/秒。距離は、 $20(\text{cm/秒}) \times 0.2(\text{秒}) = 4(\text{cm})$ 。

【過去問 25】

台車にはたらく力と台車の運動の関係を調べるために、次の実験を行った。各問いに答えなさい。ただし、摩擦による影響はないものとする。

(長野県 2006 年度)

〔実験〕 水平な机の上に置いた台車に、糸で400 gのおもりを結びつけた。図1のように、おもりを床から40cmの高さになるように、手で台車を水平に引き。静止させた。手をはなし、台車の運動のようすを1秒間に60回打点する記録タイマーで記録した。図2は、記録された紙テープを、打点が区別できるところから、6打点ごとに区切ったものである。数字はテープの長さをcmの単位で表している。



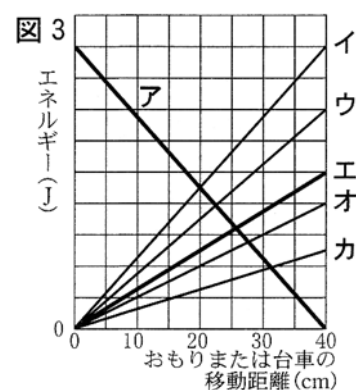
問1 下線部aのとき、台車にはたらく重力をK、糸が台車を引く力をL、机が台車を支える力をM、手が台車を引く力をNとする。つりあっている2つの力を、K～Nの記号で2組書きなさい。

問2 下線部bは、時間になおすと何秒ごとに区切ったことになるか書きなさい。

問3 おもりが床についたのは、図2のA～Fのどの区間か。1つ選び、記号を書きなさい。

問4 図2のA～Cの区間における台車の平均の速さは毎秒何cmか書きなさい。

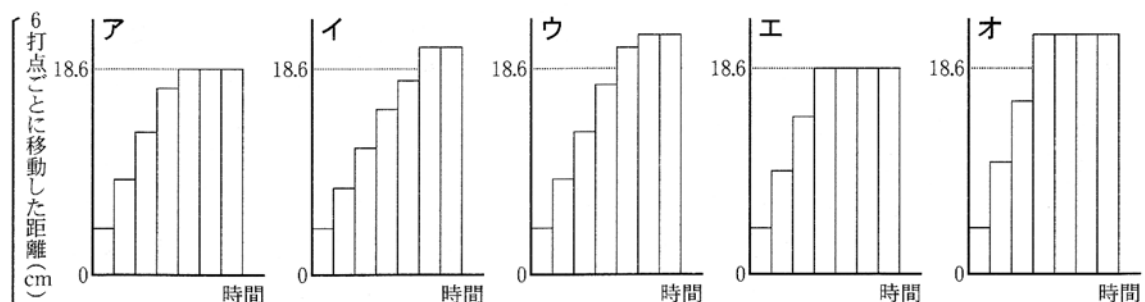
問5 おもりのもつ位置エネルギーをP、おもりのもつ運動エネルギーをQ、台車のもつ運動エネルギーをRとする。おもりが動き始めてから床につくまで、PはQとRに移り変わっていく。この間のPの変化は図3のアであった。このときのRの変化をエとすると、Qの変化はどれか。図3のイ～カから1つ選び、記号を書きなさい。



問6 おもりが床についてから台車が滑車に達する前までの台車の運動について、台車の運動の向きにはたらく力と速さの関係はどれか。次のア～カから1つ選び、記号を書きなさい。

- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| ア 力の大きさは一定で、速さははやくなる。 | イ 力の大きさは一定で、速さはおそくなる。 |
| ウ 力は大きくなり、速さははやくなる。エ | 力は大きくなり、速さは変わらない。 |
| オ 力ははたらかず、速さはおそくなる。カ | 力ははたらかず、速さは変わらない。 |

問7 おもりを床から60cmの高さにして、同様に実験を行った。紙テープを6打点ごとに切り取り、順番に並べたグラフとして、最も適切なものを次のア～オから1つ選び、記号を書きなさい。ただし、紙テープの最初の部分は、はじめの「実験」と同様に除いたものとする。



問1	1組目	と
	2組目	と
問2	秒	
問3		
問4	毎秒	cm
問5		
問6		
問7		

問1	1組目	K と M
	2組目	L と N
問2	0.1 秒	
問3	D	
問4	毎秒	86 cm
問5	オ	
問6	力	
問7	ウ	

問1 垂直方向にはたらく K と M, 水平方向にはたらく L と N がつりあっている。

問2 1秒間に60回打点する記録タイマーなので、6打点するのに、 $6 \div 60 = 0.1$ (秒) かかる。

問3 おもりが床につくと台車を引く力はなくなり、台車は等速直線運動をする(打点間の間隔が一定)。

問4 「速さ(cm/秒) = 距離(cm) ÷ 時間(秒)」より、速さは、 $(4.3 + 8.6 + 12.9) \text{ (cm)} \div 0.3 \text{ (秒)} = 86 \text{ (cm/秒)}$ 。

問5 おもりのもつ位置エネルギーの減少分が、おもりと台車のもつ運動エネルギーに変わっている。

問6 運動方向に力ははたらかず、台車の速さは変わらない。

問7 速さの増え方は40cmの場合と同じであるが、床より高い分だけ速さが一定になるまで時間がかかる。

【過去問 26】

太郎さんと花子さんは、家族で近くの山に登り、^{ろとう}露頭で化石を見つけた。次の文は、その時の会話の一部である。問1～問4の問いに答えなさい。

(岐阜県 2006 年度)

父：これはフズリナの化石で、こちらは①サンゴの化石だよ。

花子：サンゴは知っているけど、フズリナって何かな。

父：フズリナは、2億5000万年以上前の古生代に、海にすんでいた生物だよ。

太郎：そうか。このフズリナが生きていた時代には、このあたりは海だったんだ。

母：古生代の後の中生代には、巨大なハチュウ類である恐竜が栄えていたのよ。

花子：知ってるよ。でも、なんらかの理由で恐竜は絶滅したんだよ。

太郎：テレビでは、地球環境の急激な変化が絶滅の原因だといっていたよ。

母：地球環境の急激な変化といえば、地球の温暖化は心配な現象ね。

父：わたしたちは、石油や天然ガスなどの化石燃料の燃焼によって、快適な生活を送るためのエネルギーを得ているけど、その際に発生した②二酸化炭素が、地球の温暖化の原因の1つといわれているんだよ。

母：家庭で使っているガスや灯油、車の燃料であるガソリンの燃焼など、わたしたちの身近なところでも二酸化炭素を発生させているわね。

花子：それなら、二酸化炭素を発生しないように、電子レンジや電気ストーブを使って電気エネルギーを多く利用すればいいね。

太郎：でも、電気エネルギーの約半分は火力発電でつくられているから、二酸化炭素の発生を減らすことにはならないんだ。

父：③環境に悪影響をあたえることの少ない新しいエネルギー資源を用いた発電の研究開発はすすんでいるけど、小規模なものにとどまっているんだ。だから、温暖化を防ぐ対策の1つとして、エネルギーの節約をしないとイケないんだ。

母：それと、緑色植物が、デンプンなどの養分をつくるために、④光合成を行って、二酸化炭素を吸収していることは知っているかな。

花子：知ってるよ。エネルギーの節約やこの山にある豊かな自然を大切にするなど、地球環境を守るために、わたしたちもできることをやらないとイケないね。

問1 下線①のサンゴの化石をふくむ地層が^{たいせき}堆積した当時の環境について、簡潔に説明しなさい。

問2 物質の燃焼以外の化学変化で、下線②の二酸化炭素を発生させたい。そのつくり方を簡潔に説明しなさい。ただし、発生させた二酸化炭素の集め方もあわせて説明すること。なお、図を用いて説明してもよい。

問3 下線③の環境に悪影響をあたえることが少ない新しいエネルギー資源を用いた発電例を1つとり上げ、ことばで書きなさい。

問4 下線④の光合成について、デンプンなどの養分をつくるのに必要な原料、エネルギーおよびこのとき発生する気体をあげて、簡潔に説明しなさい。

問 1	
問 2	
問 3	
問 4	

問 1	あたたかくて浅い海であった。
問 2	石灰石に塩酸を加えて発生させ、下方置換（または「水上置換」も可。）で集める。
問 3	太陽光発電（「地熱発電」、「波力発電」、「風力発電」も可。）
問 4	光合成は、緑色植物が二酸化炭素と水を原料として、日光のエネルギーでデンプンなどの養分をつくるはたらきをいい、このとき酸素が発生する。

問 1 現在でもサンゴはあたたかくて浅い海に生息している。

問 2 石灰石に塩酸を加える、あるいは炭酸水素ナトリウムを加熱する、などの方法で二酸化炭素が発生する。二酸化炭素は下方置換法、あるいは水上置換法で集める。

問 3 新しいエネルギー資源として、太陽光発電、地熱発電、風力発電、波力発電などの自然のエネルギーを用いる。

問 4 光合成の原料は二酸化炭素と水、必要なエネルギーは光、発生する気体は酸素である。

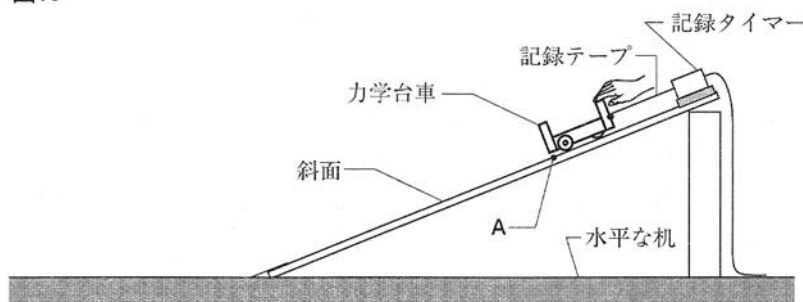
【過去問 27】

運動とエネルギーに関する問1～問3の問いに答えなさい。

(静岡県 2006 年度)

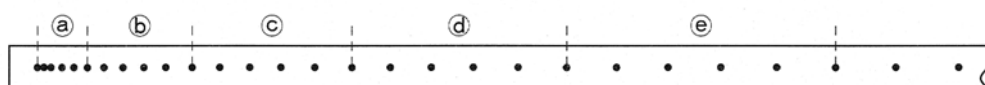
- 問1 図15のようにして、水平な机の上に斜面をつくり、斜面上の点Aの位置に力学台車の先端を合わせて、手で押さえた。台車には、記録テープをつけ、1秒間に50回打点する記録タイマーに通して、力学台車の運動を記録できるように

図15



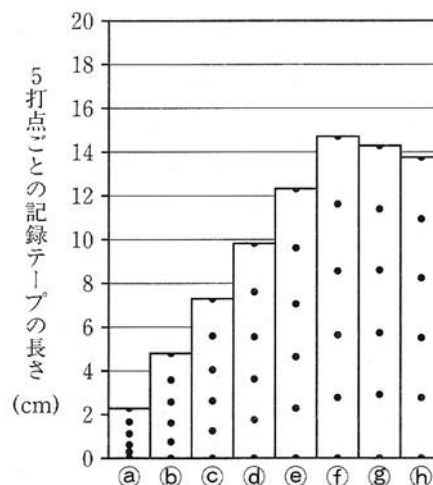
にした。手をはなしたところ、力学台車は斜面上を運動した後、しばらく水平な机の上を運動し続けた。図16は、そのときの記録テープの一部を示したものである。記録テープは、打点のはっきり分かる点から、5打点ごとに区切って、順に、区間a～hとした。図17は、記録テープの区間a～hを切り取って、それぞれを台紙にはりつけたものである。

図16

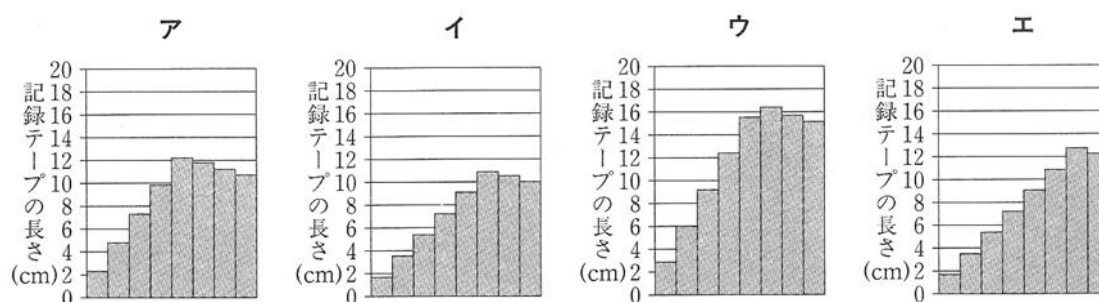


- ① 図17の区間a～hのそれぞれの記録テープの長さは、ある一定時間ごとの力学台車の移動距離を表している。ある一定時間とは、何秒か。その時間を求めなさい。
- ② 図17の区間a～eでは、5打点ごとの記録テープの長さが変わっている。区間a～eでは、力学台車の速さはどうに変化したか。その速さの変化を、力学台車にはたらく力の向きに関連づけて、簡単に書きなさい。
- ③ まさつや空気抵抗などがない場合、力学台車は、斜面を下った後、水平な机の上でどのような運動をすると考えられるか。簡単に書きなさい。ただし、力学台車から記録テープをとりはずしたものとする。

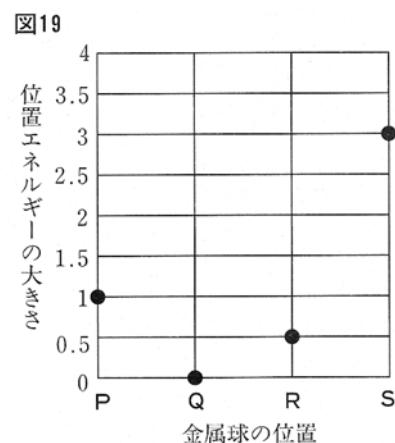
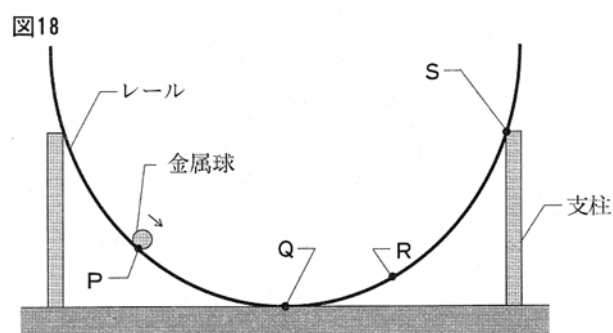
図17



- 問2 図15の装置を利用して、図15よりも斜面をゆるやかにし、斜面上の点Aの位置に力学台車の先端を合わせ、同様の実験を行うことにした。この実験の記録テープを5打点ごとに切り取って、順にそれぞれを台紙にはりつける。このときの記録テープを表すものは、図17を参考にすると、次のア～エの中のどれに最も近いと考えられるか。適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。



問3 図18のような、レールでつくった軌道がある。この軌道上の点Pを矢印の方向に、金属球がある速さで通った後、金属球は軌道上の点Q、点Rを通過して、点Sまで達して静止し、再び、点R、点Q、点Pを通った。図19は、点Pにおける金属球の位置エネルギーの大きさを1として、点Q、点R、点Sにおける金属球の位置エネルギーの大きさを表したものである。このとき、金属球の点Rにおける運動エネルギーの大きさは、点Pにおける運動エネルギーの大きさの何倍か。図19を基にして求めなさい。ただし、まさつや空気抵抗などはないものとする。



問1	①	秒
	②	
	③	
問2		
問3	倍	

問1	①	0.1 秒
	②	斜面にそった下向きの力がはたらくので、増加した。
	③	等速直線運動をする。
問2	エ	
問3	1.25 倍	

問1 ① 1秒間に50打点する記録タイマーなので、5打点分のテープを打点するのに0.1秒かかる。
 ② 図17の縦軸は0.1秒間に台車が移動した距離、すなわち速さを表している。区間a～eでは、台車には運動の向き(斜面に沿った下向き)の力がはたらく、速さが増加している。

③ まさつや空気抵抗がないと、台車には運動の向きに力がはたらかないので等速直線運動をする。

問2 斜면을ゆるやかにすると台車にはたらく力は小さくなり、速さの増え方は図17に比べて小さくなる(かたむきがゆるやか)。また、斜面を下るのに時間がかかるようになる。

問3 金属球が運動する間、力学的エネルギーが保存される(大きさは、S点での位置エネルギー分の3)。R点、P点での運動エネルギーは3から位置エネルギー分を引いて、それぞれ2.5, 2。 $2.5 \div 2 = 1.25$ (倍)

【過去問 28】

次の問1、問2の問いに答えよ。

(愛知県 2006 年度 A)

問1 ビーカーA、B、C、Dに、それぞれ同じ濃さのうすい塩酸10cm³を入れ、さらに、同じ濃さのうすい水酸化ナトリウム水溶液をそれぞれ量を変えて加え、よく混ぜた。この後、次の〔実験1〕と〔実験2〕を行った。表は、〔実験1〕と〔実験2〕の結果をまとめたものである。

〔実験1〕 それぞれのビーカーに、数滴のBTB溶液を加え、水溶液の色を観察した。

〔実験2〕 それぞれのビーカーに、同じ量のマグネシウムの粉末を加え、気体の発生の様子を観察した。

ビーカーA、B、C、Dを、加えた水酸化ナトリウム水溶液の量が少ない順に左から並べたものとして最も適当なものを、下のアからカまでの中から選んで、そのかな符号を書け。

表

ビーカー	A	B	C	D
〔実験1〕	黄色	青色	緑色	黄色
〔実験2〕	おだやかに発生	発生しない	発生しない	激しく発生

ア A、D、B、C

イ A、D、C、B

ウ D、A、B、C

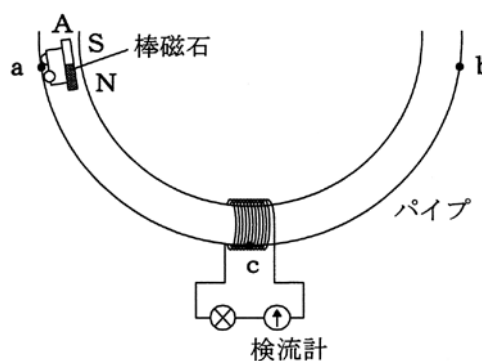
エ D、A、C、B

オ B、C、A、D

カ B、C、D、A

問2 図のように、内側がなめらかなパイプを半円形に曲げ、床に垂直に固定した。パイプの点c付近にエナメル線を巻き、できたコイルに検流計とわずかな電流で光る電球をつないだ。棒磁石を取りつけた台車Aを棒磁石のN極が下を向くようにパイプの中の点aに置き、静かに手をはなしたところ、台車Aはパイプの中を往復運動し、電球は点滅した。また、検流計の針は、台車Aが点aから点aと同じ高さの点bに向かって運動するときには、右にふれた後、左にふれてもとに戻った。

図



台車Aがパイプの中を往復運動するときの検流計の針と台車Aの動きについて述べた文章として最も適当なものを、次のアからエまでの中から選んで、そのかな符号を書け。

ア 台車Aが点bから点aへ向かって運動するときの検流計の針は、右にふれた後、左にふれてもとに戻る。往復運動するたびに針のふれ幅は小さくなり、台車Aの到達する高さも低くなる。

イ 台車Aが点bから点aへ向かって運動するときの検流計の針は、左にふれた後、右にふれてもとに戻る。往復運動するたびに針のふれ幅は小さくなり、台車Aの到達する高さも低くなる。

ウ 台車Aが点bから点aへ向かって運動するときの検流計の針は、右にふれた後、左にふれてもとに戻る。往復運動する間は針のふれ幅は変わらず、台車Aの到達する高さも変わらない。

エ 台車Aが点bから点aへ向かって運動するときの検流計の針は、左にふれた後、右にふれてもとに戻る。往復運動する間は針のふれ幅は変わらず、台車Aの到達する高さも変わらない。

問 1	
問 2	

問 1	エ
問 2	ア

問 1 うすい塩酸に水酸化ナトリウム水溶液を加えることで、ビーカー内では中和が起こる。実験 1 の結果から、ビーカー **B** ではすべての塩酸が中和され、さらに水酸化ナトリウム水溶液が加えられたこと、ビーカー **C** ではすべての塩酸がちょうど中和されたことがわかり、実験 2 の結果から、気体(水素)の発生が多いビーカー **D** に最も多くの塩酸が残っていることがわかる。

【過去問 29】

おもりを用いて引っぱった箱の運動について調べるため、次の〔実験1〕と〔実験2〕を行った。

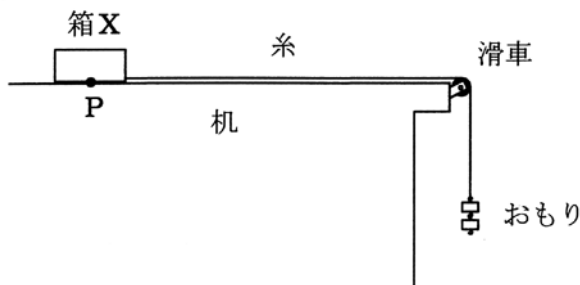
〔実験1〕 図のように、水平な机の上の点Pの位置に置いた質量700gの箱Xに軽くて伸びない糸をつけ、水平にして滑車にかけて、糸のもう一方の端に1個の質量が50gのおもりを静かにつるす。

おもりの数を1個ずつ増やしていったところ、7個までは箱Xは動かなかったが、8個目をつるした瞬間、箱Xは動きだし、その後箱Xの速さはしだいに増加した。

〔実験2〕 再び箱Xを点Pの位置に置き、おもり5個を静かにつるした。箱Xを一瞬軽く手で横に押したところ、箱Xは机の上を右向きに動きだし、その後一定の速さで運動し続けた。

ただし、〔実験1〕、〔実験2〕では、箱Xが滑車にぶつかったり、おもりが床につくことはなく、糸の質量、滑車にはたらく摩擦力、空気の抵抗は無視できるものとする。また、1Nの力は質量100gのおもりにはたらく重力と同じ大きさの力であるとする。

図



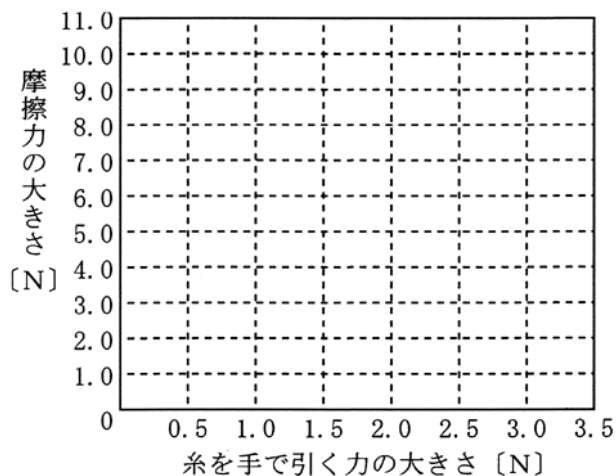
次の問1から問4までの問いに答えよ。

(愛知県 2006 年度 B)

問1 〔実験1〕で、おもり4個をつるしたとき、箱Xとふれ合う机の面にかかる圧力は何 N/m^2 (Pa)か。

ただし、箱Xが机とふれ合う面は、縦が0.10m、横が0.25mの長方形であるとする。

問2 〔実験1〕で、おもりの代わりに糸を手で引いた。糸を引く力の大きさを、0からおもり7個にはたらく重力と同じ大きさになるまで少しずつ大きくなるようにしたときの、糸を手で引く力の大きさと箱Xと机の間にはたらく摩擦力の大きさとの関係を表すグラフを解答欄に書け。

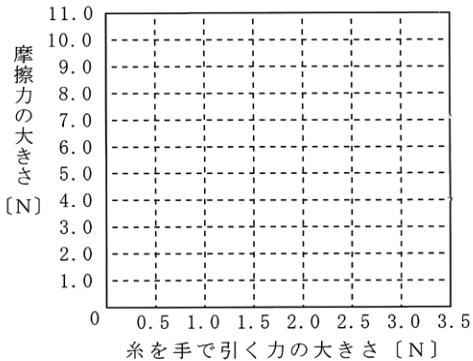


問3 [実験1]で、箱Xが机の上を動いているとき、箱Xと8個のおもりの力学的エネルギーについて述べた文章として最も適当なものを、次のアからエまでのの中から選んで、そのかな符号を書け。

- ア 箱Xとおもりはともに位置エネルギーが増加している。箱Xとおもりの運動エネルギーもともに増加しているので、全体として力学的エネルギーは増加している。
- イ 箱Xの位置エネルギーは変化していない。おもりの位置エネルギーは減少しており、箱Xとおもりの運動エネルギーはともに増加しているが、全体として力学的エネルギーは減少している。
- ウ 箱Xの位置エネルギーは変化していない。おもりの位置エネルギーは減少しているが、箱Xとおもりはともに運動エネルギーが増加しているので、全体として力学的エネルギーは増加している。
- エ 箱Xの位置エネルギーは変化していない。おもりの位置エネルギーは減少しているが、箱Xとおもりはともに運動エネルギーが増加しているので、全体として力学的エネルギーは保存されている。

問4 [実験2]で、箱Xが手から離れ、右向きに一定の速さで運動し続けているとき、箱Xにはたらく水平方向の力について述べた文として最も適当なものを、次のアからオまでのの中から選んで、そのかな符号を書け。

- ア 箱Xには右向きの力と左向きの力がはたらくが、箱Xは右向きに一定の速さで運動をしているので、それらの力の大きさは同じである。
- イ 箱Xには右向きの力と左向きの力がはたらくが、箱Xは右向きに一定の速さで運動をしているので、右向きの力の方が左向きの力より大きい。
- ウ 箱Xには右向きの力と左向きの力がはたらくが、箱Xは右向きに一定の速さで運動をしているが、左向きの力の方が右向きの力より大きい。
- エ 箱Xは右向きに一定の速さで運動をしているので、箱Xには右向きの力だけがはたらいっている。
- オ 箱Xは右向きに一定の速さで運動をしているが、箱Xには左向きの力だけがはたらいっている。

問1	N/m ² (Pa)
問2	
問3	
問4	

問 1	280 N/m ² (Pa)
問 2	
問 3	イ
問 4	ア

問 1 箱 X の質量は 700g なので、7 N の重力がはたらく。したがって、箱 X とふれ合う面にかかる圧力は、7 [N] $\div (0.1 \times 0.25) = 280 [\text{N}/\text{m}^2]$ である。

問 2 箱 X を机に置いただけでは摩擦力は生じない。また、箱 X が動かないとき、糸を手で引く力の大きさと箱 X と机との間の摩擦力はつり合っている。

問 3 箱 X と机との間に摩擦力が生じるため、おもりの位置エネルギーがすべて箱 X とおもりの運動エネルギーに変換されてはいない。したがって、力学的エネルギーは減少している。

問 4 箱 X の運動がしだいに速くなるのであれば、右向きの力 > 左向きの力であり、しだいにおそくなるのであれば、右向きの力 < 左向きの力である。しかし、箱 X は一定の速さで運動しているので、右向きの力 = 左向きの力である。

【過去問 30】

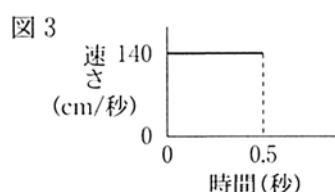
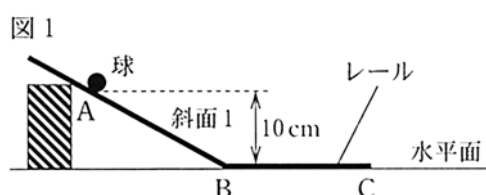
次の実験について、あとの各問いに答えなさい。

(三重県 2006 年度)

〈実験〉 球の運動するようすを調べるため、まっすぐなレールをなめらかにつなぎ、図1、図2のような装置をつくり実験を行った。A点の水平面からの高さは10cmとし、レールのB点からC点までの部分は水平面に接している。ただし、球の運動にかかわるまさつや空気の抵抗は考えないものとする。

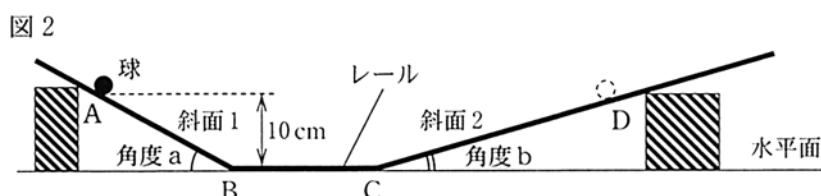
- ① 図1の装置を使い、球を斜面1上のA点に置き、静かに手をはなしたところ、球はレールに沿って運動し、C点を通過した。

また、球がB点を通過した瞬間から時間をはかり始め、C点まで運動したときの時間と速さの関係をグラフに表すと、図3のようになった。



- ② 図2のようにレールを延長し、C点の右側になめらかにつながる斜面2をつくった。このとき、斜面2と水平面との間の角度bは、斜面1と水平面との間の角度aより小さくした。

球を実験①と同じように斜面1上のA点に置き、静かに手をはなしたところ、球はレールに沿って運動し、斜面2のD点まで達した。



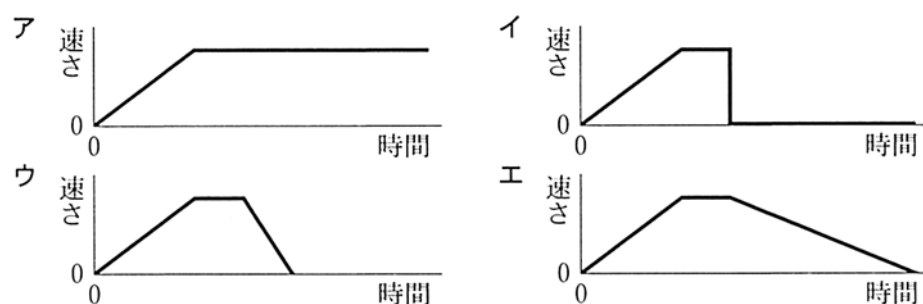
問1 実験①で、球が斜面1を運動しているとき、球にはたらく斜面方向の力の大きさについて、最も適当なものを下のア～エから一つ選び、その記号を書きなさい。

- | | |
|-----------------|-----------------|
| ア. 力はだんだん大きくなる。 | イ. 力はだんだん小さくなる。 |
| ウ. 力は一定である。 | エ. 力ははたらいしていない。 |

問2 実験①で、球が斜面1を運動しているとき、何エネルギーが何エネルギーに移り変わっているか、書きなさい。

問3 実験①で、球がB点からC点まで運動したときの時間とB点からの移動距離の関係を、グラフに表すとどのようなになるか、解答欄の図中にかき入れなさい。

問4 実験②で、球がA点からD点まで運動したときの時間と速さの関係を、模式的に表しているグラフはどれか、最も適当なものを下のア～エから一つ選び、その記号を書きなさい。



問5 実験②で、斜面2のD点の水平面からの高さについて正しく述べたものはどれか、最も適当なものを下のア～ウから一つ選び、その記号を書きなさい。また、そう考えたのはなぜか、理由を「^{りきがくてき}力学的エネルギー」ということばを使って簡単に書きなさい。

- ア. D点の水平面からの高さは、10cmより高い。
 イ. D点の水平面からの高さは、10cmに等しい。
 ウ. D点の水平面からの高さは、10cmより低い。

問1					
問2	エネルギー → エネルギー				
問3					
問4					
問5	<table border="1"> <tr> <td>記号</td><td></td></tr> <tr> <td>理由</td><td></td></tr> </table>	記号		理由	
記号					
理由					

問1	ウ				
問2	位置 エネルギー → 運動 エネルギー				
問3					
問4	エ				
問5	<table border="1"> <tr> <td>記号</td><td>イ</td></tr> <tr> <td>理由</td><td>力学的エネルギーが一定に保たれているから。</td></tr> </table>	記号	イ	理由	力学的エネルギーが一定に保たれているから。
記号	イ				
理由	力学的エネルギーが一定に保たれているから。				

問2 高いところにある球がもっていた位置エネルギーが運動エネルギーに変わっている。

問4 球は、**AB**間では速さが速くなり、**BC**間では速さが変わらず、**CD**間では速さが遅くなる。

問5 力学的エネルギーは一定に保たれるので、球は位置エネルギーが等しい点まで運動して止まる。

【過去問 31】

小球を用いて、次の実験1を行った。まさつや空気の抵抗はないものとして、あとの問いに答えなさい。

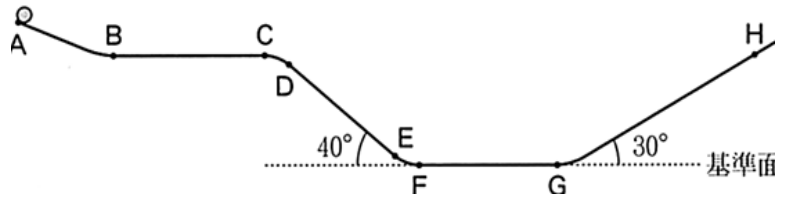
(大阪府 2006 年度 後期)

【実験1】水平面と傾斜した平面をつなぎ、図Iのようななめらかなコースをつくった。このコース上のA点に小球Pを静かに置くとPは動き始めた。PがBC間を移動した後角度 40° の斜面を下りさらに

FG間を移動した後角度 30° の斜面を上り最高点に達するまでのPの運動のようすをストロボスコープを用いて調べた。ただし、BC間とFG間はいずれも水平である。また、F点、G点をふくむ水平面を基準面としたとき、C点、H点それぞれの基準面からの高さは同じである。

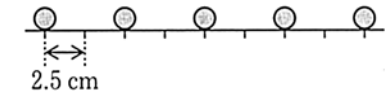
図I

小球P



問1 図IIは、BC間を移動しているときの小球Pの運動のようすを運動する方向とは垂直な方向から撮影したストロボ写真の一部を図にしたものである。ストロボスコープの発光間隔は $\frac{1}{30}$

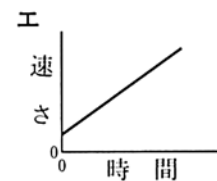
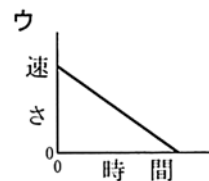
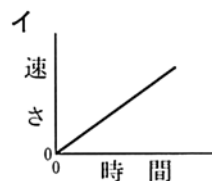
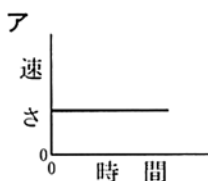
図II



秒であり、図II中の1目もりの長さは2.5cmである。

- ① 図IIから、小球Pの速さは一定であることがわかる。速さが一定で一直線上を動く運動は何と呼ばれているか。
- ② BC間を移動しているときの小球Pの速さは何cm/秒か。

問2 次のうち、DE間の小球Pの速さの変化のようすを表したグラフとして最も適しているものはどれか。一つ選び、記号を書きなさい。ただし、横軸をD点を通過してからの時間、縦軸を速さとする。



問3 次の文中の[]から適切なものを一つ選び、記号を書きなさい。また、[]に入れるのに適している語を書きなさい。

角度 30° の斜面を上る小球Pが達する最大の高さは① [ア H点より高くなる イ H点と同じである ウ H点より低くなる]。Pが最大の高さに達したとき、Pがもつ ② [] エネルギーは最大となる。

問4 小球Pと形状、質量が同じ小球Qがある。QをA点に静かに置くと、QはPと同じ運動を行う。PをA点に静かに置いた後、少し時間をあけてQをA点に静かに置いた。その後、Pが初めてC点にきたときQはBC間にあった。このときのPとQとの間の距離は a cmであった。さらに、Pが初めてG点にきたときQはFG間にあった。このときのPとQとの間の距離はどのようになると考えられるか。次から一つ選び、記号を書きなさい。

ア a cm より大きくなる。 イ a cm である。 ウ a cm より小さくなる。

問5 A, B, C, Hの各点の基準面からの高さを変えずに角度 40° の斜面を角度 50° の斜面にして、なめらかなコースをつくった。このコース上のA点に小球Pを静かに置くとPは動き始め、BC間を移動した後、角度 50° の斜面を下り、FG間を移動した。このときFG間を移動するときのPの速さは、実験1でFG間を移動するときのPの速さに比べてどのようになると考えられるか。次から一つ選び、記号を書きなさい。

ア 大きくなる。 イ 同じである。 ウ 小さくなる。

問 1	①			
	②	cm/秒		
問 2				
問 3	①		②	
問 4				
問 5				

問 1	①	等速直線運動		
	②	150 cm/秒		
問 2	エ			
問 3	①	ア	②	位置
問 4	ア			
問 5	イ			

問1 ② $5.0[\text{cm}] \div \frac{1}{30}[\text{秒}] = 150[\text{cm/秒}]$ である。

問2 AB間を運動することである程度の速さになっているので、イではなくエが正しいことに注意する。

問3 小球PをA点から運動させているので、小球Pは斜面を上がってA点と同じ高さまで達する。このとき、小球Pのもつ運動エネルギーは0となり、位置エネルギーが最大になる。

問4 小球Pが初めてG点にくるまでに、小球Pと小球Qが速さの速くなったFG間を運動した時間は小球Pの方が長い。したがって、小球Pと小球Qの距離は a より大きくなっている。

問5 A点の基準面からの高さが斜面の角度を変える前と同じなので、小球Pのもつ位置エネルギーも変わらない。したがって、小球PのFG間(基準面)での運動エネルギーも斜面の角度を変える前と同じである。

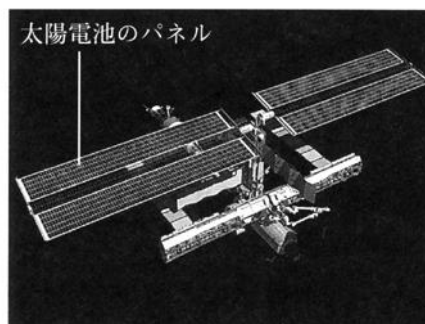
【過去問 32】

(選択問題) A, Bから1題を選んで、解答しなさい。

(兵庫県 2006 年度)

- A 小学校時代を兵庫県で過ごした宇宙飛行士の野口聡一さんは、スペースシャトル「ディスカバリー号」に搭乗し、**図1**の国際宇宙ステーションや船外で活動をした。次の問いに答えなさい。

図1



- 問1 スペースシャトルは、国際宇宙ステーションとドッキングし、物資の補給等を行った。

- (1) 次の文の **①** ～ **③** に入る適切な語句を書きなさい。

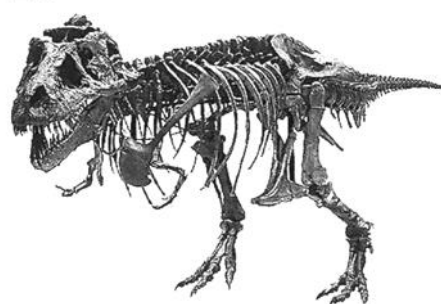
国際宇宙ステーションでは、太陽からのエネルギーのうち **①** エネルギーを太陽電池で電気エネルギーに変換している。また、スペースシャトルでは、水素と **②** を反応させて電気エネルギーをとり出す **③** 電池を利用している。

- (2) 国際宇宙ステーションにおいて、効率よく電気エネルギーを得るためには、太陽電池のパネルの向きをどのように調整すればよいか、書きなさい。

- 問2 スペースシャトルでは、地球のまわりを回りながら、宇宙飛行士がさまざまな活動を行った。その船内で壁を手で押せば、宇宙飛行士は壁から離れるように移動することができる。壁を手で押すとき、その手にどのような力がはたらくか、その力の向きと大きさについて書きなさい。

- B 世界各地の恐竜の化石を集めた恐竜博が話題となっている。また、淡路島でも恐竜の化石が発見されている。化石やその化石をふくむ地層からは多くの情報を得ることができる。次の問いに答えなさい。

図2



(兵庫県 2006 年度)

- 問1 **図2**は、肉食恐竜ティラノサウルスの全身複製骨格である。

- (1) 次の文の **①** ～ **③** に入る適切な語句を書きなさい。

ハチュウ類に分類されている恐竜が栄えていたのは、**①** という年代であり、恐竜は **①** の示準化石となっている。ハチュウ類の特徴は、子のうまれ方が **②** 生であることや呼吸器官が **③** であることなどである。

- (2) ティラノサウルスが肉食であったことを確かめるために、全身複製骨格の頭部では、どの部分に注目すればよいか、書きなさい。

問2 ヒマラヤ山脈のエベレスト山(チョモランマ)の山頂付近の地層からは、アンモナイトなどの化石が見つかる。このことから、ヒマラヤ山脈はどのようにして形成されたことがわかるか、書きなさい。

A	問 1	(1)	①	
			②	
			③	
		(2)		
	問 2			

B	問 1	(1)	①	
			②	
			③	
		(2)		
	問 2			

A	問 1	(1)	①	光
			②	酸素
			③	燃料
		(2)	太陽に向ける。	
	問 2	壁を押した力と、向きが反対で大きさが等しい力がはたらく。		
B	問 1	(1)	①	中生代
			②	卵
			③	肺
		(2)	歯	
	問 2	海底でたい積した地層が、長い時間をかけておし上げられた。		

A 問1 (1) 太陽の光エネルギーは化石燃料のように有限ではない。また、燃料電池のできる物質は水であり、自然を汚さないクリーンエネルギーである。

問2 手で壁を押すことにより、壁から押し返される力がはたらく。

B 問1 (1) 示準化石は、生息した年代が限られ、数が多く、広い範囲に生活した生物でなければならない。

問2 エベレスト山などのヒマラヤ山脈は、インドプレートがユーラシアプレートの下へもぐりこむ運動をしているため、海底であった地層が隆起してできたものである。したがって、2つのプレートの間が海であったときに生息していた生物の化石が山頂付近から見つかる。

【過去問 33】

傾きを変えることができるなめらかな斜面と、それに続くなめらかな水平面で、次の実験を行った。各問いに答えよ。

(奈良県 2006 年度)

実験 図1の斜面上のA点に金属球を置き、静かに手をはなすと、金属球は、斜面とそれに続く水平面を運動した。図1は、このときの金属球の運動を、0.1秒間隔で写真にとって記録したものである。

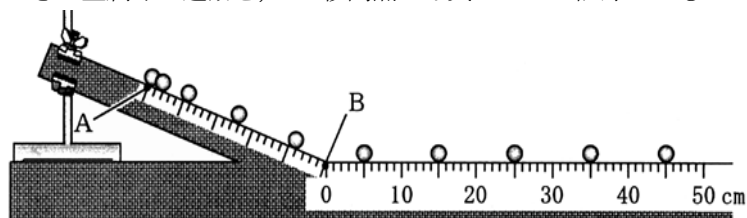
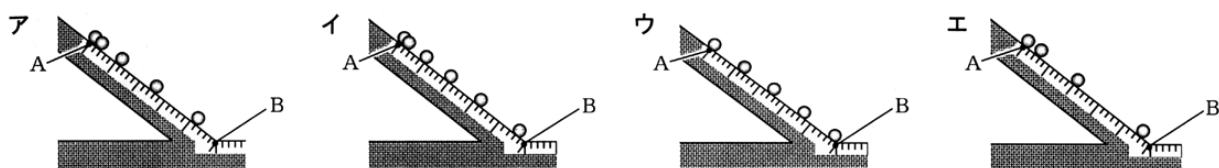


図1

問1 図1のB点を金属球が通過した後、金属球にはたらく重力とつりあっている力は、何から金属球にはたらく力か。

問2 図1の記録をもとに、金属球がB点を通過してからの時間と、B点からの移動距離との関係をグラフに表せ。また、水平面を運動する金属球の速さはいくらか。cm/秒を単位として書け。

問3 図1のAB間の距離は変えずに、斜面の傾きを大きくして同じように実験を行った。このときのAB間の金属球の運動を、正しく記録したと考えられるものを、次のア～エから1つ選び、その記号を書け。



問4 図2のように、図1よりも傾きを大きくした斜面上で、水平面からの高さが図1のA点と同じであるC点に金属球を置き、静かに手をはなして斜面とそれに続く水平面を運動させるとき、金属球が水平面を運動する速さは、図1の実験結果と比べてどうなると考えられるか。次のア～ウから1つ選び、その記号を書け。

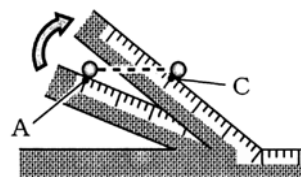


図2

ア 速くなる。 イ 遅くなる。 ウ 変わらない。

問5 図3のように、電子オルゴールをつないだ発電機と板を組み合わせて水平面上に置き、板の移動によって発電するようにした。金属球を斜面上のA点から運動させると、金属球は板にあたり、板が移動した。このとき、電子オルゴールが鳴

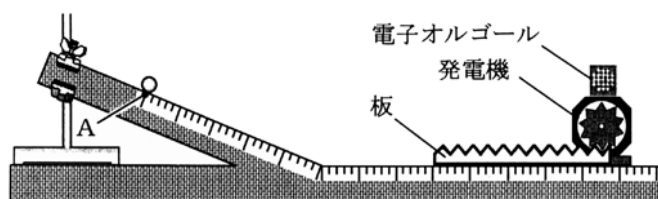
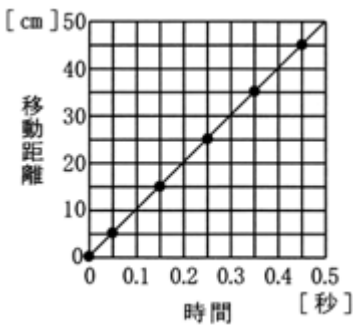


図3

り、発電したことが確かめられた。次のア～エの発電方法のうち、エネルギーの移り変わりが、この金属球の動きはじめて発電までのエネルギーの移り変わりと、最もよく似ているものを1つ選び、その記号を書け。

ア 火力発電 イ 水力発電 ウ 原子力発電 エ 風力発電

問1		
問2		
	速さ	cm/秒
問3		
問4		
問5		

問 1	水平面	
問 2		
	速さ	100 cm/秒
問 3	エ	
問 4	ウ	
問 5	イ	

問 2 金属球は水平面上を0.1秒間に10cmずつ運動しているので、その速さは $10[\text{cm}] \div 0.1[\text{秒}] = 100[\text{cm/秒}]$ である。

問 3 斜面を下る物体には、その物体にかかる重力により斜面に沿った下向きの力が常にはたらくため、速さは次第に速くなる。

問 4 金属球の水平面からの高さが変わらないので位置エネルギーの大きさは同じである。したがって、水平面に達したときの運動エネルギーも同じになるので、金属球が水平面を運動する速さは変わらない。

問 5 水力発電は、ダムなど高い場所にためた水がもつ位置エネルギーを、水を下へ流すことで運動エネルギーに変え、タービンを回すことで電気エネルギーをつくり出している。したがって、高い位置にある金属球がもつ位置エネルギーを運動エネルギーに変えて板を動かす実験に最もよく似ている。

【過去問 34】

運動とエネルギーについて学習した和美さんたちは、運動する磁石とコイルの関係調べるために、次の実験を行った。下の問1～問3に答えなさい。

(和歌山県 2006 年度)

実験(1) 図1のように、棒磁石を取り付けた重さが20Nの台車を、レールのアの位置で静かにはなしたところ、少しずつ振れを小さくしながら、往復運動をくりかえし、80秒後に静止した。

(2) 次に、図2のように、同じようにして作った5個のコイルに、それぞれ抵抗と検流計を接続したものを、ア～オの位置に取り付けた。ア～オの位置で静かに台車をはなしたところ、台車の往復運動にともない検流計の針が振れ、台車は少しずつ振れを小さくしながら、50秒後に静止した。

図1

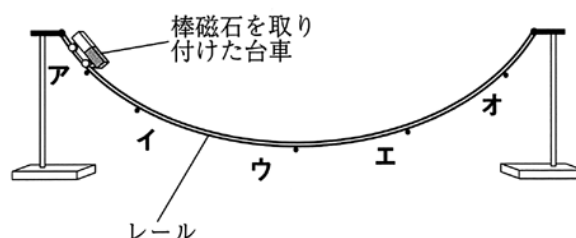
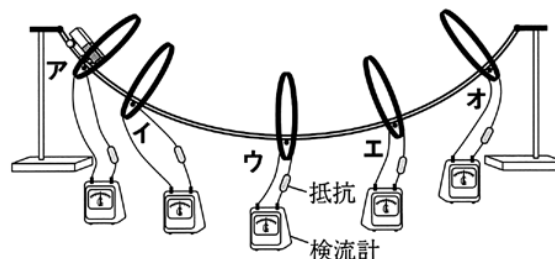


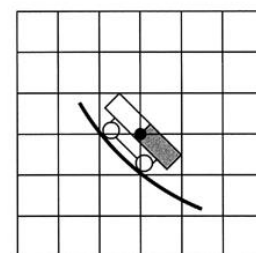
図2



問1 実験(1)について、次の(1)～(3)に答えなさい。

(1) 右の図は、アの位置における棒磁石を取り付けた台車を模式的に示したものである。図中の点(●)を作用点として、台車にはたらく重力を、解答らんの図の中に矢印で記入しなさい。ただし、図の方眼の1目盛りの長さを10Nとする。

図



(2) 台車の運動エネルギーが最大となるのは、台車が図1のア～オのどの位置にあるときか、1つ選んでその記号を書きなさい。

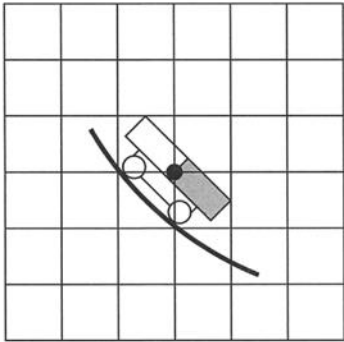
(3) まさつや空気抵抗がないものとして、この実験を行うと、台車は永久に往復運動を続けることになる。このとき、イの位置で台車をもつ位置エネルギーをa、運動エネルギーをb、エの位置で台車をもつ位置エネルギーをc、運動エネルギーをdとして、それぞれのエネルギーの関係を式で表すとどのようなか。a～dの文字をすべて用いて書きなさい。

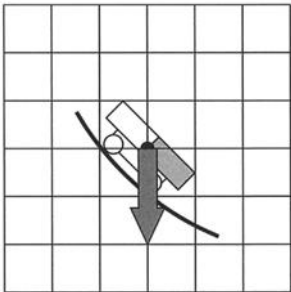
問2 実験(2)について、次の(1)、(2)に答えなさい。

(1) 検流計の針が振れたのは、コイルに電圧が生じ、電流が流れたからである。この電流を何というか、書きなさい。

- (2) 針が最も大きく振れたのは、図2の**ア**～**オ**のどの位置のコイルに接続した検流計か、1つ選んでその記号を書きなさい。

問3 実験(2)では、実験(1)より短い時間で台車が静止した。このことをエネルギーの移り変わりから説明しなさい。

問1	(1)	
	(2)	
	(3)	
問2	(1)	
	(2)	
問3		

問1	(1)	
	(2)	ウ
	(3)	$a + b = c + d$
問2	(1)	誘導電流
	(2)	ウ
問3		力学的エネルギーが電気エネルギーに移り変わったから。

問1 (1) 重力は、鉛直方向(地球の中心の方向)に作用する。

(3) 台車をもつ位置エネルギーと運動エネルギーの和である力学的エネルギーは保存される。したがって、台車が**イ**の位置にあるときの力学的エネルギーと**エ**の位置にあるときの力学的エネルギーは等しい。

問2 (1) 棒磁石がコイルに近づいたり遠ざかったりすることで、コイルの中の磁界が変化し、コイルに電流を流そうとする電圧が生じる。この現象を電磁誘導といい、流れる電流を誘導電流という。

(2) 誘導電流は、磁石を速くコイルに近づけたり遠ざけたりするほど強くなる。

問3 コイルに電流が流れることで、この電流は棒磁石の磁界から力を受ける。この力が台車の運動をさまたげる向きにはたらくため、実験2では実験1よりも早く台車が止まってしまう。

【過去問 35】

物体の運動を調べるために、台車や斜面などを使って実験1，実験2を行った。次の各問いに答えなさい。

(鳥取県 2006 年度)

実験1

図1のように、質量1.0kgの台車を点Aの位置から静かに離し、本にはさんだものさしに衝突させ、ものさしが動いた距離を測定した。次に、斜面の角度を調節しながら台車の高さを変えて、同様に測定を行い、その結果を表1にまとめた。

図1



実験2

台車を離す高さを固定し、台車の質量をいろいろと変えて実験1と同様に測定を行い、その結果を表2にまとめた。

表1

台車を離した高さ (cm)	3.0	6.0	9.0	12.0
ものさしが動いた 距離 (cm)	1.0	2.0	3.0	4.0

問1 下の文中の()にあてはまる適当な語句を、ア～ウ、エ～カからひとつずつ選び、記号で答えなさい。

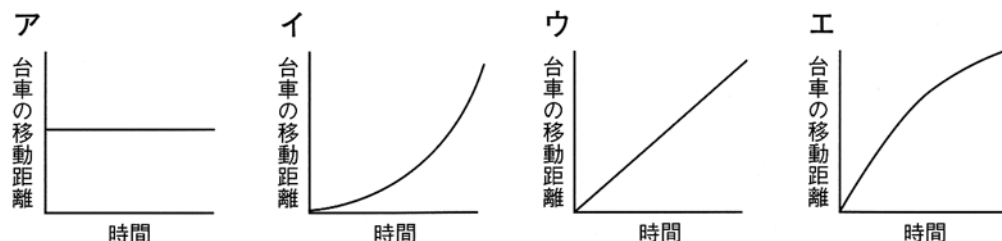
表2

台車の質量 (kg)	1.0	1.5	2.0	2.5
ものさしが動いた 距離 (cm)	2.0	3.0	4.0	5.0

実験1において、斜面の角度を大きくすると、台車が斜面を下るのにかかる時間は(ア 長くなる, イ 変わらない, ウ 短くなる)。また、床に達したときの台車の速さは(エ 速くなる, オ 変わらない, カ 遅くなる)。

問2 実験2において、台車を離す高さを何cmとしたか、答えなさい。

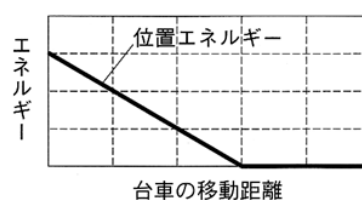
問3 台車が斜面を下る間の、時間と台車の移動距離の関係を表すグラフとして、最も適当なものを、次のア～エからひとつ選び、記号で答えなさい。



問4 実験1, 実験2の結果から, 質量2.0kgの台車を高さ15.0cmから静かに離したとき, 本にはさんだものさしが動いた距離はいくらと考えられるか, 求めなさい。

問5 台車を離してからものさしに衝突する直前までの, 台車の移動距離と位置エネルギーの関係を図2のグラフのように表した。このときの, 台車の移動距離と運動エネルギーの関係をグラフに表しなさい。

図2



問1	と
問2	cm
問3	
問4	cm
問5	

問1	ウ と エ
問2	6.0 cm
問3	イ
問4	10.0 cm
問5	

問2 表2で, 台車の質量が1.0kgのときものさしが動いた距離が2.0cmになっている。表1でものさしが動いた距離が2.0cmになっているのは台車をはなした高さが6.0cmのときなので, 実験2で台車をはなした高さは6.0cmとわかる。

問3 速さが速くなる運動では, 移動距離は時間の2乗に比例する。

問4 実験2から, 台車をはなす高さは $15[\text{cm}] \div 6[\text{cm}] = 2.5[\text{倍}]$ になる。したがって, ものさしが動く距離は $4.0[\text{cm}] \times 2.5 = 10.0[\text{cm}]$ となる。

【過去問 36】

11月上旬のある日、鳥取県内の中学校の先生と生徒が、次の二つのテーマについて話し合った。それぞれのテーマについて、各問いに答えなさい。

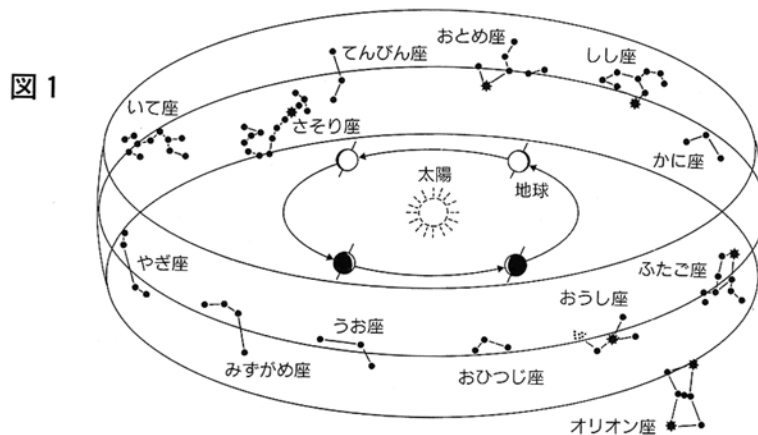
(鳥取県 2006 年度)

テーマⅠ 星の見え方

先生：図1のように、地球は太陽のまわりを公転しているので、季節によって見ることのできる星座が変わります。

Aさん：今頃だと地球からさそり座を見るとおおよそ太陽の方向にあるので、見ることはできないのですね。

先生：そうです。今日だと真夜中(0時)に南中して見える星座は、(a)ということになりますね。



Bさん：先生、そろそろ暗くなってきて金星が見えてきましたよ。

先生：夕方に見える金星は『よいの明星』と呼ばれていて、今日はいて座の近くにあるはずですが、その反対側の空には、地球に大接近している①火星が、明るく見えるはずですが。

Aさん：見えます。本当に明るいですね。

問1 (a)にあてはまる星座として適当なものを、次のア～エからひとつ選び、記号で答えなさい。

ア みずがめ座 イ てんびん座 ウ かに座 エ おひつじ座

問2 この日、(a)の星座が南中する2時間前に南中したと考えられる星座は図1中のどの星座か、答えなさい。

問3 下線部①について、火星はどの方位にどのような色で見えるか、次のア～エ、オ～クから適当なものをひとつずつ選び、記号で答えなさい。

方位		色	
ア	東	オ	白
イ	西	カ	青
ウ	南	キ	黄
エ	北	ク	赤

問4 火星や金星が、黄道付近に見える理由を書きなさい。

テーマⅡ 環境問題

A さん：大気中の二酸化炭素の量を増やさないために、愛知万博の会場では、トウモロコシなどの穀物からつくられたプラスチックが使用されていたと聞いたわ。

B さん：プラスチックはふつう化石燃料からつくられています。穀物からつくれば、どうして大気中の二酸化炭素の量を増やさないことになるのですか？

先生：炭素の流れの一部を表した図2と図3を見てください。図2のように、土中の化石燃料からつくられたプラスチックを燃焼させると、二酸化炭素が排出され大気中の量が増えます。これと違って、図3のように、穀物からつくられたプラスチックを燃焼させたり、土中の②菌類や細菌類が(b)することによって排出される二酸化炭素は、もともと、穀物が(c)するとき大気中から吸収したものだから、大気中の量は増えないことになります。

B さん：そうなんですね。

先生：それに、なによりも化石燃料からつくられたプラスチックと違い、穀物からつくられたプラスチックは(b)され、土中にごみとして残りにくい点でも環境にやさしいということになります。

図2

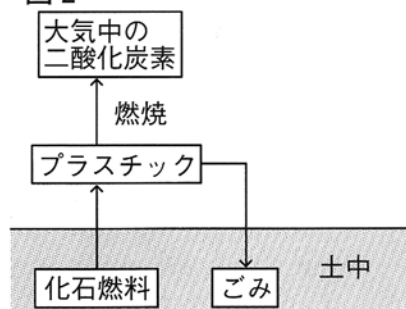
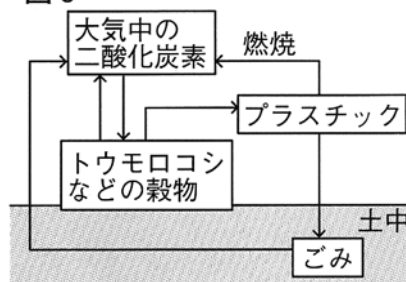


図3



問5 文中の(b)，(c)にあてはまる最も適当な語句をそれぞれ書きなさい。

問6 下線部②について述べた文として正しいものを、次のア～エからひとつ選び、記号で答えなさい。

- ア 菌類や細菌類は、無機物を有機物につくりかえることで、生活に必要なエネルギーをとり出している。
- イ 菌類や細菌類が少なくなると、炭素などからできている物質が循環しにくくなり、生物と自然環境のつり合いが保たれにくくなる。
- ウ 菌類や細菌類によってできた無機物は、植物の成長には役立たない。
- エ 菌類や細菌類は空気中では見られるが、水中では見られない。

問7 (c)の結果つくられた栄養分は、どのような物質にかえられて植物の体の中を移動しているか、その物質名を書きなさい。

問8 電気エネルギーの消費を減らすことは、大気中の二酸化炭素を増やさないことにもつながっている。その理由を書きなさい。

問 1			
問 2			
問 3	と		
問 4			
問 5	b		c
問 6			
問 7			
問 8			

問 1	エ		
問 2	うお座		
問 3	ア と ク		
問 4	火星や金星は、地球の公転面とほぼ同じ平面上を回っているから。		
問 5	b	分解	c 光合成
問 6	イ		
問 7	糖		
問 8	火力発電における化石燃料の燃焼をおさえることができるから。		

問 2 地球の自転方向は、北極側から見ると反時計回りである。

問 3 よいの明星は、日の入り前に西の空に見える。

問 7 デンプンは分子が大きく水に溶けないので、植物のからだを移動するときは糖に変えられる。

問 8 発電量の第一位は火力発電である。火力発電は化石燃料を燃焼させるので大量の二酸化炭素が発生する。

【過去問 37】

次の問1, 問2に答えなさい。

(島根県 2006 年度)

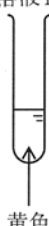
問1 水溶液の性質を調べるために、実験1を行った。これについて、下の1～4に答えなさい。

実験1

うすい塩酸10cm³を試験管に取りBTB溶液を2～3滴加えたところ黄色になった。これを溶液Aとした。溶液Aにうすい水酸化ナトリウム水溶液を2cm³加え、これを溶液Bとした。同様に溶液Bにうすい水酸化ナトリウム水溶液を2cm³ずつ加えていき、それぞれの溶液をC, D, Eとした。それぞれの溶液の色を観察するとその結果は表1のようになった。

この結果から水酸化ナトリウム水溶液を加えることによって、塩酸の性質が打ち消される反応が起きていたことがわかった。

表1

水酸化ナトリウム水溶液を加えた回数	0回	1回	2回	3回	4回
加えた水酸化ナトリウム水溶液の総量 [cm ³]	0	2	4	6	8
操作後の試験管の状態	溶液A  黄色	溶液B  黄色	溶液C  黄色	溶液D  青色	溶液E  青色

- 下線部のような、酸性とアルカリ性の溶液がたがいの性質を打ち消し合う反応を何というか、その名称を答えなさい。
- 溶液Bを一部取り水を蒸発させると、下線部の反応でできた白い固体が残った。この固体は何か、その化学式を答えなさい。

- 実験1の4回の操作において、それぞれ下線部の反応は起きているか。最も適当なものを右のア～オから一つ選んで記号で答えなさい。

ただし、下線部の反応が起きているときは○、起きていないときは－とする。

	1回目	2回目	3回目	4回目
ア	○	○	－	－
イ	○	○	○	－
ウ	－	○	○	－
エ	－	－	○	－
オ	○	○	○	○

- 溶液Aを少量取りマグネシウムリボンを入れると気体が発生した。同様に溶液B～Eを少量ずつ取り、それぞれにマグネシウムリボンを入れたとき、気体が発生するのはどれか。最も適当な溶液の組み合わせを、次のア～エから一つ選んで記号で答えなさい。

ア 溶液B

イ 溶液B, 溶液C

ウ 溶液B, 溶液C, 溶液D

エ 溶液B, 溶液C, 溶液D, 溶液E

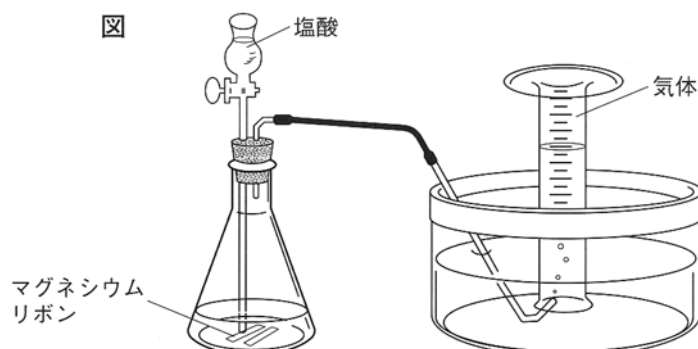
問2 塩酸とマグネシウムリボンの反応について、実験2を行った。これについて、下の1～4に答えなさい。

実験2

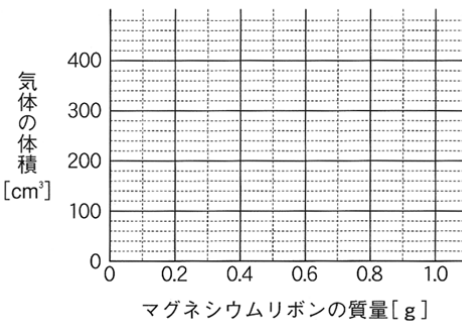
0.1 g のマグネシウムリボンに一定量のうすい塩酸を加え、そのとき発生する気体を図のようにメスシリンダーに集めてその体積をはかった。同様の実験をマグネシウムリボンの質量だけを変えて行い、表2の結果を得た。

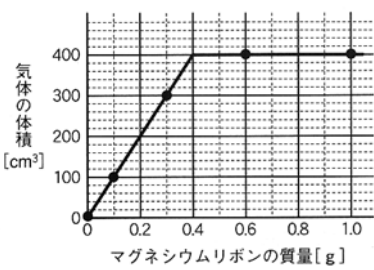
表2

マグネシウムリボンの質量 [g]	0.1	0.3	0.6	1.0
発生した気体の体積 [cm ³]	100	300	400	400



- 図のような気体の集め方を何というか、その名称を答えなさい。
- 実験2で発生する気体についての記述として最も適当なものを、次のア～エから一つ選んで記号で答えなさい。
 ア 物質を燃やすはたらきがある。
 イ 臭いがなく、空気より重い。
 ウ 空気中に体積の割合で約80%含まれている。
 エ 水の電気分解によって発生させることができる。
- 実験2の結果をもとに、マグネシウムリボンの質量と発生する気体の体積の関係を表すグラフをかきなさい。
- 実験2で発生する気体は、酸素と反応すると水を生じる。この化学変化を利用して電気エネルギーを取り出す方法は二酸化炭素を発生しないので、環境への影響が小さいと考えられている。この化学変化で発電する装置の名称を答えなさい。

問 1	1	
	2	
	3	
	4	
問 2	1	
	2	
	3	
	4	

問 1	1	中和
	2	NaCl
	3	イ
	4	イ
問 2	1	水上置換
	2	エ
	3	
	4	燃料電池

問 1 2. 「塩酸＋水酸化ナトリウム→塩化ナトリウム＋水」の反応で、塩化ナトリウムの化学式は NaCl。

3. 試験管の液が黄色(酸性)から緑色(中性)に変わるまで、中和反応は続いている。3回目、水酸化ナトリウム水溶液を加える前は黄色で、加えていく途中で緑色に変わるので、中和反応は起きている。

4. 混合液が酸性(混ぜた後の試験管の液が黄色、1回目と2回目)のとき、水素が発生する。

問 2 2. 金属にうすい塩酸を加えると水素が発生する。水を電気分解すると水素と酸素が発生する。

3. マグネシウムが 0.4 g のとき、塩酸とすべて反応し、それ以上水素は発生しなくなる。

【過去問 38】

次の問1, 問2に答えなさい。

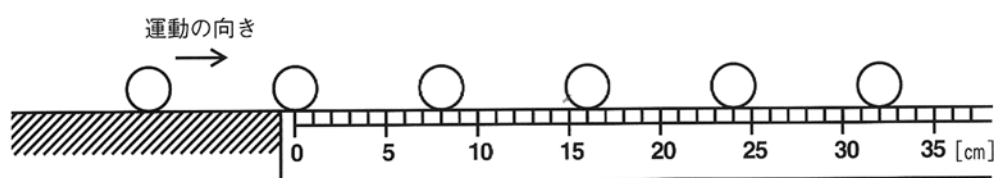
(島根県 2006 年度)

- 問1 物体にはたらく力と物体の運動の関係について調べるために、実験1を行った。下の1～3に答えなさい。
ただし、摩擦や空気による影響はないものとする。

実験1

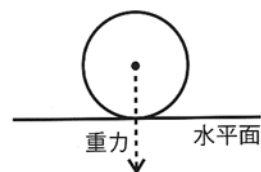
なめらかな水平面上で、手でボールをポンと押して運動させた。そのボールがものさしの0 cmを通過したときから、発光時間間隔0.4秒のストロボ写真で記録した。図1はそのストロボ写真を模式的に示したものである。

図1



1. 図2は実験1で運動しているボールにはたらく重力を■■■■で表したものである。このボールにはたらく重力以外の力を図に記入しなさい。ただし、矢印の始点と長さに注意して、→でははっきりとかきなさい。

図2



2. 図1の記録をもとに、経過時間とボールの移動距離の関係を表すグラフをかきなさい。
3. このボールの運動の速さは何cm/秒か、答えなさい。

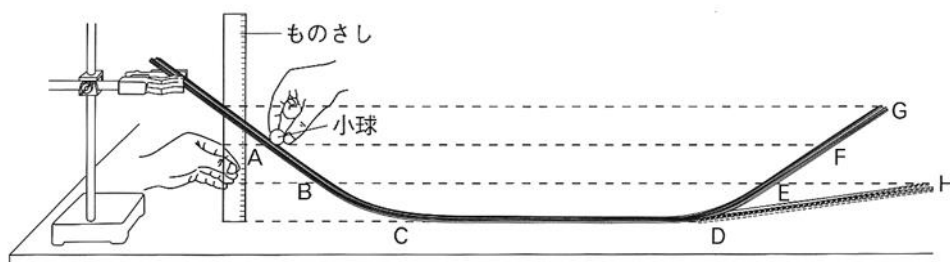
- 問2 小球の運動について力学的エネルギーの関係を調べるために、実験2を行った。下の1～4に答えなさい。
ただし、摩擦や空気による影響はないものとする。

実験2

操作1 なめらかなレールで図3のようなコースをつくり、ものさしで高さを測定したA点から小球を静かに転がし、反対側の斜面DG上での小球の到達点の高さを測定した。

操作2 斜面DGの傾斜をゆるくして斜面DHとし、操作1と同様の実験を行った。

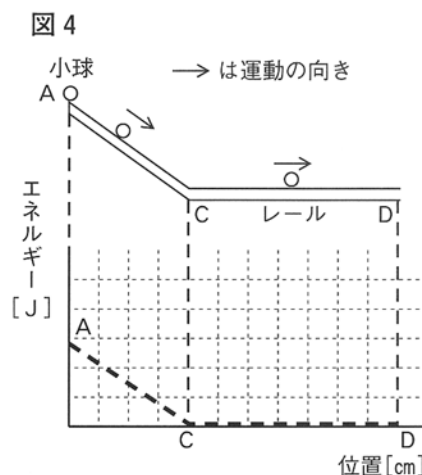
図3



1. 操作1で小球の到達点はどこか。最も適当なものを、次のア～エから一つ選んで記号で答えなさい。

ア E イ F ウ G エ Gから飛び出す

2. 図4は、A～D点間を運動している小球の位置エネルギーの変化のようすを-----で模式的に示したものである。A～D点間の小球の運動エネルギーの変化のようすを、——で図中に記入しなさい。ただし、レールのCD面を位置エネルギーの基準の位置とする。

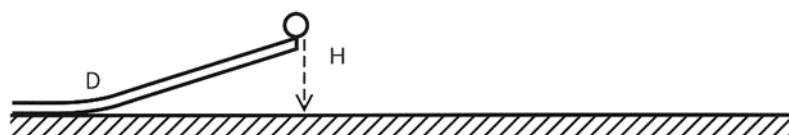


3. 操作1において、斜面DG間を登る小球の速さがだんだん遅くなっていく。その理由について最も適当なものを、次のア～エから一つ選んで記号で答えなさい。

- ア 小球に、運動の向きと逆向きの力がはたらくから。
 イ 小球にはたらく運動の向きの力が、だんだん弱くなるから。
 ウ 小球にはたらく運動の向きの力と、逆向きの力がつりあうから。
 エ 小球に、運動の向きにも、逆の向きにも力がはたらかないから。

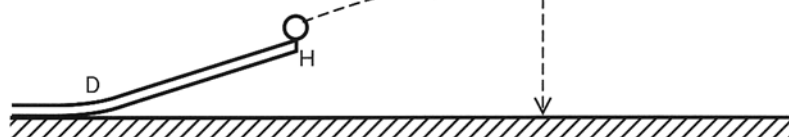
4. 操作2において、H点から後の小球の運動はどのようなになるか。最も適当なものを、次のア～エから一つ選んで記号で答えなさい。

ア --- Aと同じ高さ



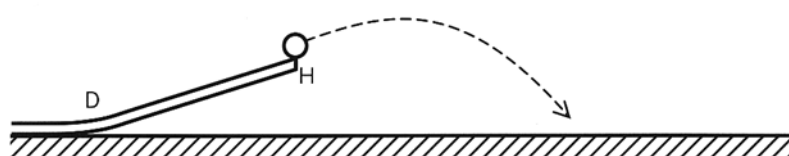
小球はH点から真下に落ちる。

イ --- Aと同じ高さ



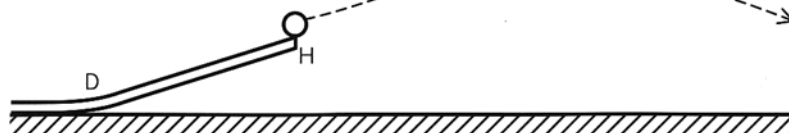
小球はH点からななめに飛び出し、A点と同じ高さで最高になり、真下に落ちる。

ウ --- Aと同じ高さ

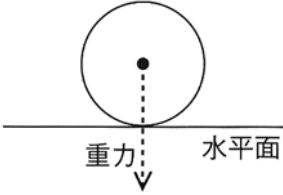
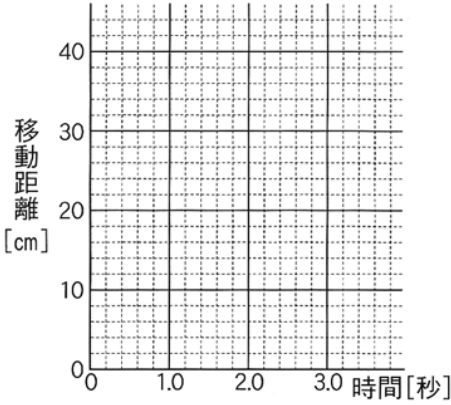
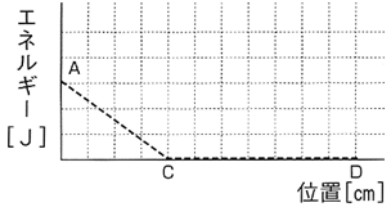


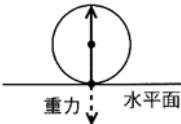
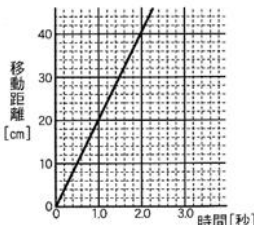
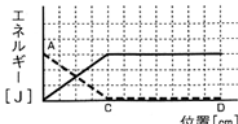
小球はH点からななめに飛び出し、A点と同じ高さでH点の間で最高になり、ななめに落ちる。

エ --- Aと同じ高さ



小球はH点からななめに飛び出し、A点と同じ高さで最高になり、ななめに落ちる。

問 1	1	
	2	
	3	cm/秒
問 2	1	
	2	
	3	
	4	

問 1	1	
	2	
	3	20 cm/秒
問 2	1	イ
	2	
	3	ア
	4	ウ

問 1 1. ボールは等速直線運動をしているので、運動方向の力ははたらいしていない。

2. 0.4秒のとき 8 cm, 0.8秒のとき 16 cm, 1.2秒のとき 24 cm, 1.6秒のとき 32 cm となる。

3. 「速さ (cm/秒) = 距離 (cm) ÷ 時間 (秒)」より、速さは、 $8 \text{ (cm)} \div 0.4 \text{ (秒)} = 20 \text{ (cm/秒)}$ 。

問 2 1. 力学的エネルギー保存の法則により、A 点と同じ高さまで上がる。

2. 位置エネルギーと運動エネルギーの和 (A 点のときの 3 目盛り分) は運動中一定に保たれる。

3. 斜面を運動する小球には、斜面にそって下向きの力がはたらく。

4. H を飛び出した小球は水平方向に速さを保ったまま運動するので、最高点でも運動エネルギーをもっており、A と同じ高さまで上がることはない。

【過去問 39】

次の文章は、理科の授業における、先生と生徒の会話の一部です。表は、先生が生徒に授業で示したものの一部です。これについて、あとの問1～問6に答えなさい。

(広島県 2006 年度)

先生：これまで、何エネルギーについて学習しましたか。

生徒：第1分野で、運動エネルギー、位置エネルギー、化学エネルギー、電気エネルギー、熱エネルギーなどについて学習しました。

先生：そうでしたね。第2分野では、エネルギーについてどのようなことを学習しましたか。

生徒：第2分野では、①エネルギーは、生物が生きていくために必要なものであることなどを学習しました。

先生：そうでしたね。それでは、私たちは、日常生活でどのようなときに、何エネルギーを使っていますか。

生徒：料理をしたり、お風呂を沸かしたりするときに、熱エネルギーを使っています。

先生：そうですね。ほかにありませんか。

生徒：部屋を明るくするときなどに、電気エネルギーを使っています。

先生：はい、そうですね。②私たちが家庭で使う電気エネルギーの多くは、発電所から送られてきています。発電所には、水力発電所、火力発電所、原子力発電所などがあります。多くの水力発電所では、③ダムにためた水を落下させ発電機を回して発電しています。火力や原子力発電所では、燃料である天然ガス、石炭、石油、ウランなどから得た熱エネルギーで水を水蒸気に変え発電機を回して発電しています。この表は、主な発電方法についてまとめたものです。表を見て気づいたことを発表してください。

発 電 方 法	主 な 特 徴
水 力 発 電	・ 二酸化炭素などの気体が発生しない。 ・ ダムなどの建設に、地形や降水量などを考慮する必要がある。
火 力 発 電	・ 燃料の輸送や貯蔵を簡単に行うことができる。 ・ 二酸化炭素などの気体が発生する。
原 子 力 発 電	・ 少量の核燃料から大量のエネルギーを得ることができる。 ・ 放射線を出す物質を安全に処理する必要がある。

生徒：火力発電と原子力発電は、発電するのに燃料が必要です。しかし、水力発電では発電するのに燃料を必要としません。

生徒：水力発電では、二酸化炭素などの気体が発生しませんが、火力発電では、二酸化炭素などの気体が発生します。

先生：はい、そうですね。火力発電所などで発生する④二酸化炭素が大気中にふえると、地球の温暖化がすすむと考えられています。また、火力発電では燃料を燃やすときに硫黄酸化物や窒素酸化物などが発生します。これらの気体は、酸性雨の原因の1つと考えられています。そのため、火力発電所ではこれらの気体を取り除く工夫をしています。また、火力発電による発電量の総発電量に占める割合は、我が国では63.1%です。

生徒：火力発電以外のそれぞれの発電量の割合は、どうなっているのですか。

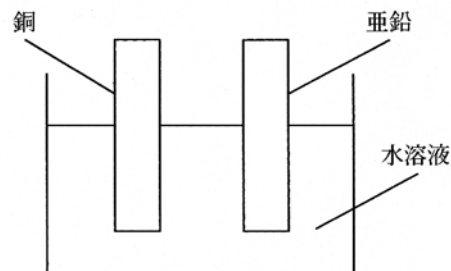
先生：発電量の割合は、原子力発電が25.7%、水力発電が10.4%、それ以外の発電方法が0.8%です。

生徒：それ以外の発電方法には、どんな発電方法があるのですか。

先生：太陽光発電、風力発電、⑤地熱発電などがあります。現在、私たちが使っている電気の多くは火力発電と原子力発電によるものですが、地中から産出する燃料の埋蔵量には限りがあります。それでは、水力発電、火力発電、原子力発電の長所と短所などについて、インターネットを利用してもっとくわしく調べましょう。

問1 下線部①について、植物は、葉緑体で光エネルギーを用いてデンプンなどをつくっています。植物が、光エネルギーを用いてデンプンなどをつくるとき、そのもととなる物質は何ですか。その名称を2つ書きなさい。

問2 下線部②について、家庭で使っている電気エネルギーには、発電所から送られてきた電気エネルギーや電池からとり出した電気エネルギーなどがあります。右の図は、ある電池の構造の一部を模式的に示したものです。この電池の水溶液として適切なものは何ですか。その名称を1つ書きなさい。



問3 下線部③について、次のア～エの中から、このときのエネルギーの移り変わりを示したものとして適切なものを選び、その記号を書きなさい。

ア 位置エネルギー → 化学エネルギー → 電気エネルギー

イ 運動エネルギー → 位置エネルギー → 電気エネルギー

ウ 位置エネルギー → 運動エネルギー → 電気エネルギー

エ 化学エネルギー → 運動エネルギー → 電気エネルギー

問4 下線部④について、大気中の二酸化炭素の増加は地球温暖化の原因の1つと考えられています。それは、大気中の二酸化炭素がどのようなはたらきをするためですか。簡潔に書きなさい。

問5 下線部⑤について、地熱発電は地球内部の熱エネルギーを利用しています。地球内部にあり、火山活動で噴出してよう岩となる物質を何といいますか。その名称を書きなさい。

問6 大気中の二酸化炭素をふやさないために、電気エネルギーを節約することは重要です。電気エネルギーを節約することが、大気中の二酸化炭素の増加をおさえることにつながるのはなぜですか。簡潔に書きなさい。

問 1		
問 2		
問 3		
問 4		
問 5		
問 6		

問 1	二酸化炭素	水
問 2	食塩水	
問 3	ウ	
問 4	例 熱が地球の外に放出されることを妨げるはたらき。	
問 5	マグマ	
問 6	例 電気エネルギーを節約することは、我が国の総発電量の約 6 割を占める火力発電の発電量を減らすことになり、そのことにより火力発電所が放出する二酸化炭素を減らすことができるため。	

問 1 光合成はおもに葉の細胞にある葉緑体で行われ、水と二酸化炭素から光エネルギーを使って有機物であるデンプンと酸素がつくられる。

問 2 食塩水のほか、うすい塩酸やうすい硫酸、食酢などでもよい。

問 3 ダムにたまった水は、高い位置にあるので位置エネルギーをもつといえる。

問 4 二酸化炭素は熱をたくわえるはたらきがあるため、大気中に二酸化炭素が増えると、地球から放出される熱の量が減少する。

問 5 地球の表面をつくるプレートの下には、岩石が溶けて高温になったマグマがある。マグマが地かくのすき間を通して地表へ噴き出すと火山ができる。

問 6 化石燃料といわれる石油や石炭の消費(燃焼)をおさえることが重要である。

【過去問 40】

エネルギー資源について述べた次の文章を読んで、下の問1、問2に答えなさい。

(山口県 2006 年度)

①石油や石炭を燃やすときにできる物質は、大気汚染や酸性雨の原因になるなど、環境に大きな影響を与えている。また、石油や石炭をはじめとする主なエネルギー資源は、その埋蔵量に限りがあるといわれている。

これらの問題を解決するため、太陽光などの②自然のエネルギーを利用した発電に関する研究と開発がさかんに行われている。

問1 下線①は、大昔の生物の遺がいが地層の中で長い年月を経て変化してできたものである。このようなエネルギー資源を何というか。書きなさい。

問2 下線②の例を太陽光発電の他に2つ書きなさい。

問1	
問2	() 発電, () 発電

問1	化石燃料
問2	(風力) 発電, (地熱) 発電 など

問1 石油、石炭、天然ガスなどは大昔の生物の遺がい(化石)なので、化石燃料という。

問2 風力発電(風の力)、地熱発電(地球内部の熱)、波力発電(波の力)などがある。

【過去問 41】

次の選択問題A、選択問題Bのうち、どちらか1題を選択して答えなさい。

(山口県 2006 年度)

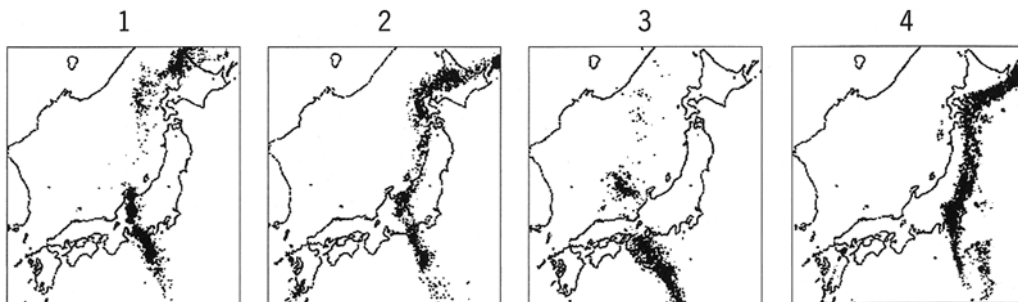
選択問題A

地震について述べた次の文章を読み、下の問1、問2に答えなさい。

日本付近で多くの地震が起こるのは、日本列島の地下で、太平洋側のプレートが大陸側のプレートの下に沈みこんでいるからである。このことは、①日本付近で起こった地震の震央の分布を、震源の深さごとに図示することでわかる。

このようにして起こる地震以外に、大陸側のプレートの内部で起こる地震もある。この地震は、プレートが沈みこむ場所で起こる地震と同様に、②大きなゆれをとまなうことがあるが、マグニチュードが必ずしも大きいとは限らない。

問1 下線①について、次の1～4の図は、震源の深さが「100km 付近」「200km 付近」「300km 付近」「400km 付近」のいずれかで起こった地震の震央の分布を示したものである。これらを、震源の深さが浅いものから順に並べかえ、1～4の記号で答えなさい。

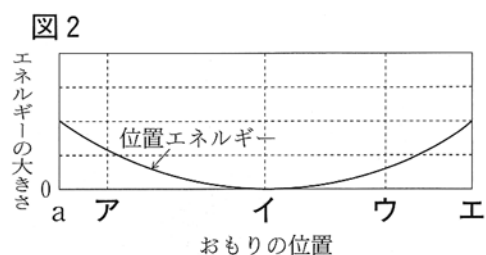
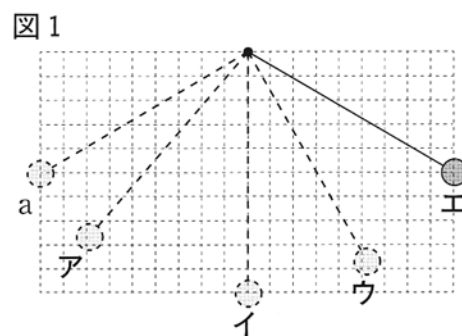


1980～2005年に起こった地震（マグニチュード2.5以上）の震央の分布

問2 下線②について、異なる2つの地震を同じ観測点で観測したとき、これらの震度は同じであったが、マグニチュードは大きく異なっていた。その理由を、地下の様子は同じであるとして、簡潔に書きなさい。

選択問題B

糸でおもりをつるして振り子を作り、おもりを **a** の位置まで手で引き上げた。その後、静かに放したところ、おもりは **ア**、**イ**、**ウ** を通過して、**a** と同じ高さの **エ** まで移動した。図 1 は、そのときの様子を表したものである。まさつや空気の抵抗はないものとして、次の問 1、問 2 に答えなさい。



問 1 図 1 で、**ア**、**イ**、**ウ**、**エ** でのおもりの速さを大きい順に並べかえ、**ア**～**エ** の記号で答えなさい。

問 2 **イ** での位置エネルギーの大きさを 0 とし、おもりが **a** から **エ** に移動するときのおもりのもつ位置エネルギーの大きさを線で模式的に表すと、図 2 のようになった。おもりが **a** から **エ** に移動するとき、おもりの位置と力学的エネルギーの大きさの関係を表す線を図 2 にかきなさい。

選択問題	問 1	→ → →
	問 2	
選択問題 B	問 1	→ → →
	問 2	図 2

選択問題	問 1	4 → 2 → 1 → 3
	問 2	震源からの距離が異なるから。
選択問題 B	問 1	イ → ウ → ア → エ
	問 2	図 2

選択問題A

問 1 震源の深さは太平洋側で浅く、日本海側にいくほど深くなる。

問 2 震源からの距離が近ければ、マグニチュードが小さくても大きなゆれとなる。

選択問題B

問 1 おもりが低い位置にあるときほど、おもりの速さは大きい。

問 2 おもりが運動している間、力学的エネルギーは一定(**a** 点での位置エネルギーと同じ大きさ)である。

【過去問 42】

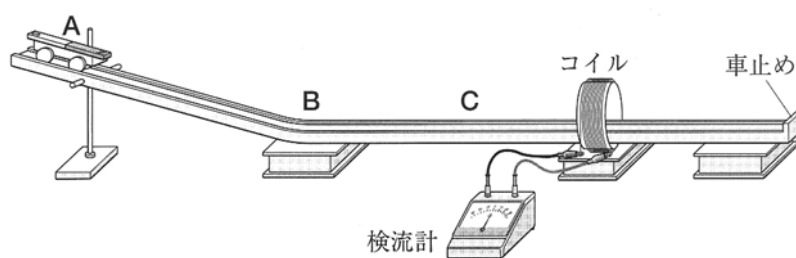
台車を使って次の実験を行った。次の問1～問5に答えなさい。ただし、台車にはたらくまさつや空気の抵抗は考えないものとする。

(徳島県 2006 年度)

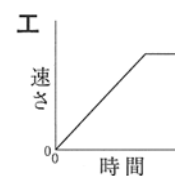
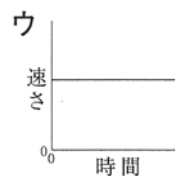
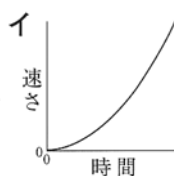
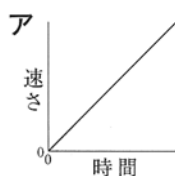
実 験

図1のように、棒磁石を固定した台車を用意し、斜面上のAの位置に置き、静かに手を離した。台車は動き始め、B、Cを通過し、検流計を接続したコイルの中を通り、車止めで停止した。なお、Bから車止めまでのレールは水平である。

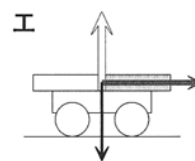
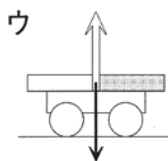
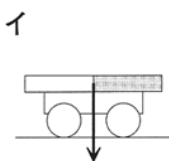
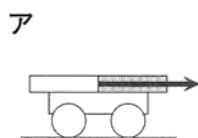
図1



問1 台車がAを出発してからCを通過するまでの、時間と台車の速さの関係をグラフに表したものとして、最も適切なものはどれか、ア～エから1つ選びなさい。



問2 台車がBC間を運動しているとき、棒磁石にはたらいているすべての力を表しているものとして、最も適切なものはどれか、ア～エから1つ選びなさい。ただし、矢印は力を表すものとする。



問3 台車がコイルを通過するとき、検流計の針が振れた。針はどのように振れたか、ア～エから1つ選びなさい。

ア 左右に1回振れ、もとにもどった。

イ 左右にしばらく振れ続けた。

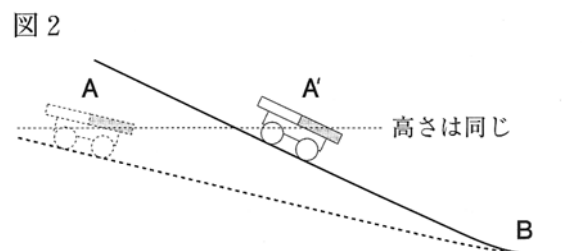
ウ 片方に振れ、もとにもどった。

エ 片方に振れたまま止まった。

問4 次の文は、台車がAでもっていたエネルギーが移り変わっていくようすを述べたものである。(①)・(②)にあてはまる語句は何か、それぞれ書きなさい。

Aで台車がもっていた (①) エネルギーは, Bでは運動エネルギーに変わっている。また, 検流計の針が振れたことから, コイル付近では, 運動エネルギーの一部が (②) エネルギーに変わったと考えられる。

問5 図1の実験装置で, 図2のようにレールの傾きを大きくし, Aと同じ高さのA'から台車を走らせた。このとき, 台車にはたらく力と台車の速さは, Aから走らせたときに比べてどうなると考えられるか, ア～エから1つ選びなさい。



- ア 斜面にそった下向きの力は大きくなり, Bでの速さも大きくなる。
 イ 斜面にそった下向きの力は大きくなり, Bでの速さは変わらない。
 ウ 斜面にそった下向きの力の大きさは変わらず, Bでの速さは大きくなる。
 エ 斜面にそった下向きの力の大きさは変わらず, Bでの速さも変わらない。

問1	
問2	
問3	
問4	①
	②
問5	

問1		エ
問2		ウ
問3		ア
問4	①	位置
	②	電気
問5		イ

- 問1 台車の速さは, 斜面を下るときはしだいに速くなり, 水平面を運動するときは一一定である。
 問2 水平面を運動するとき, 台車の運動方向には力ははたらいていない。
 問3 台車がコイルに入るときと出るとき, 検流計の針はそれぞれ1回振れ, その向きは逆である。
 問4 ① Aの位置の台車は高い所にあり, 位置エネルギーをもっている。
 ② 検流計の針が振れたのは電流が流れたからで, 電気エネルギーに変わっている。
 問5 斜面の傾きが大きくなると, 斜面に沿った下向きの力は大きくなる。AとA'は同じ高さなので, 最初, 台車は同じ大きさの位置エネルギーをもっており, Bでの速さは変わらない。

【過去問 43】

次の問1, 問2, 問3の問いに答えなさい。

(香川県 2006 年度)

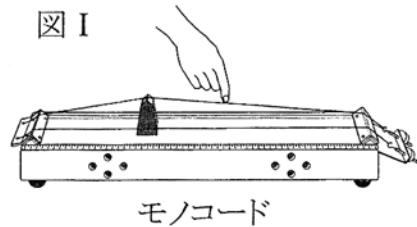
問1 音の高さについて, 次の(1), (2)の問いに答えよ。

- (1) 右の図Ⅰのように, モノコードを用いていろいろな高さの音を出す実験をした。次の文は, より高い音を出すための方法について述べようとしたものである。文中の2つの()内にあてはまる言葉を, ㊦, ㊧から一つ, ㊨, ㊩から一つ, それぞれ選んで, その記号を書け。

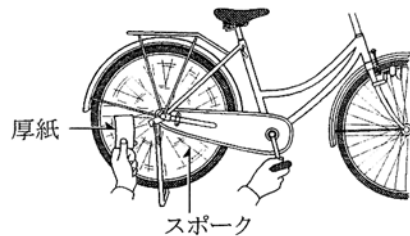
より高い音を出すためには, モノコードの弦の張り方を(㊦強く ㊧弱く)するか, または, 弦の振動する部分を(㊨長く ㊩短く)すればよい。

- (2) 右の図Ⅱのように, 自転車のスポークに厚紙の端を当て, 車輪を回転させると, 厚紙がはじかれて音が出る。そこで, 車輪の回転をはやめていくと, 厚紙がはじかれて出る音はしだいに高くなった。それはなぜか。その理由を簡単に書け。

図Ⅰ

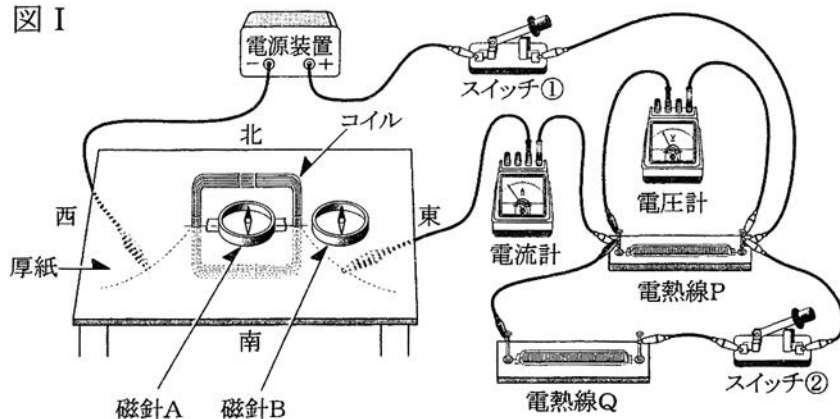


図Ⅱ



問2 下の図Ⅰのように, 厚紙の中央にコイルをさしこんでとめた装置を作り, 電流と磁界に関する実験をした。これについて, あとの(1), (2)の問いに答えよ。

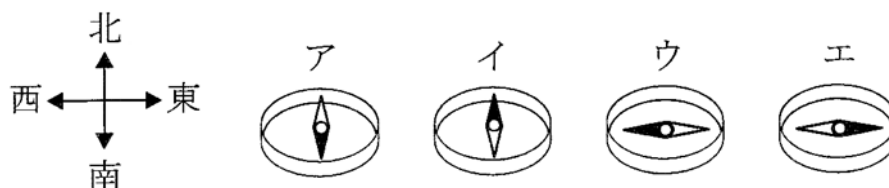
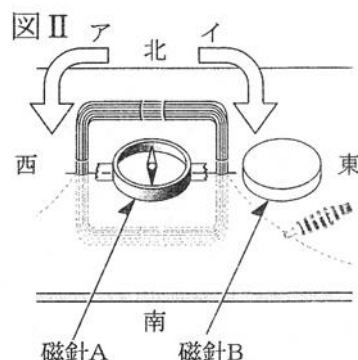
図Ⅰ



- (1) 図Ⅰの装置で, スwitch②は開いたままで, スwitch①を閉じた。この場合について, 次のa~cの問いに答えよ。

a このとき, 電圧計は6.0 V, 電流計は0.50 Aを示していた。電熱線Pの抵抗は何Ωか。

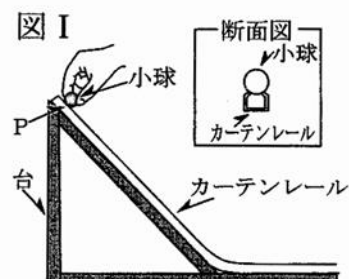
- b 右の図Ⅱのように、磁針AのN極は南を指した。このときのコイル内部の磁界の向きは、南向き、北向きのどちらか。その向きを書け。また、このときのコイルに流れる電流の向きは、図Ⅱ中のア、イのうちどちらか。その記号を書け。
- c 図Ⅱ中の磁針Bはどのようなになっているか。磁針Bを表した図として最も適当なものを、次のア～エから一つ選んで、その記号を書け。



- (2) 次に、図Ⅰの装置で、スイッチ①は閉じたままで、スイッチ②を閉じた。この場合について、次のa、bの問いに答えよ。
- a このとき、電圧計は6.0V、電流計は0.90Aを示していた。電熱線Qの抵抗は何Ωか。
- b 次の文は、電熱線Pと電熱線Qが消費する電力について述べようとしたものである。文中の2つの()内にあてはまる言葉を、㊶、㊷から一つ、㊸～㊻から一つ、それぞれ選んで、その記号を書け。
- 電熱線P、Qが全体として消費する電力は、スイッチ②は開いたままでスイッチ①を閉じたときに電熱線Pが消費する電力より (㊶大きい ㊷小さい)。また、電熱線Qが消費する電力は、電熱線Pが消費する電力と比べて、(㊸大きい ㊹変わらない ㊺小さい)。

問3 斜面をもつ台に固定したカーテンレールの上に置いた小球を転がして、次の実験Ⅰ、Ⅱをした。これについて、あとの(1)～(5)の問いに答えよ。

実験Ⅰ 右の図Ⅰのような装置を用いて、P点に静かに置かれた小球がレールの上を転がっていくようすをビデオカメラで撮影し、 $\frac{1}{30}$ 秒ずつコマ送りしながら、小球のP点から

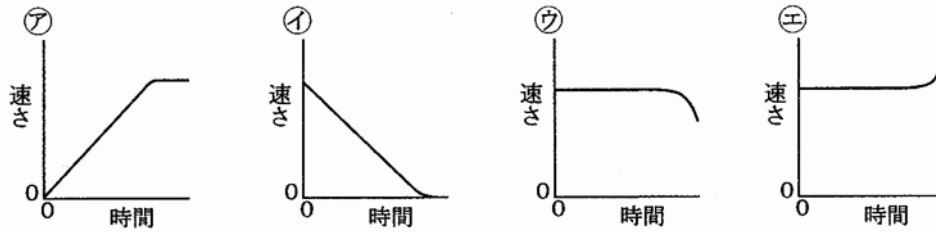


の移動距離を調べた。右の表は、小球が転がりだしてからのビデオのコマ数と、P点か

転がりだしてからのビデオのコマ数	2	4	6	8	10	12
P点からの移動距離 [cm]	1.6	6.4	14.4	25.6	39.4	53.4

らの移動距離をまとめたものである。

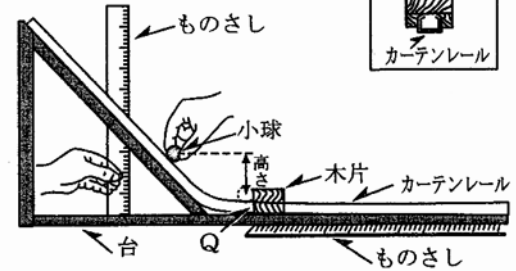
- (1) 転がりだしてからのビデオのコマ数が2コマから8コマまでの間の、小球の平均の速さは何cm/秒か。
- (2) 転がりだしてからの時間と小球の速さとの関係をグラフに表すとどうなるか。次の㊶～㊻のうち、最も適当なものを一つ選んで、その記号を書け。



実験Ⅱ 右の図Ⅱのように、小球をいろいろな高さから静かに転がし、Q点に置いた木片に衝突させたところ、木片は小球と一緒に動いて止まった。このとき木片が動く距離を、小球を転がす高さ、小球の質量を変えてくり返し測定した。

図Ⅲは、質量20 g, 30 g, 60 g の小球を用いて実験したときの、小球を転がす高さ、木片の動いた距離との関係を表したものである。

図Ⅱ

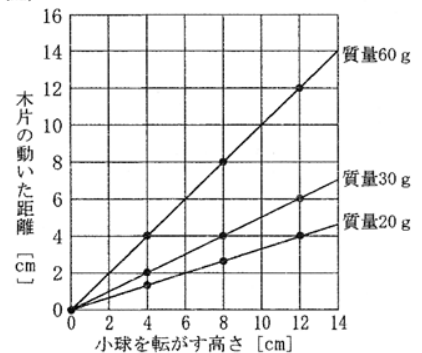


(3) 小球を転がす高さを12.0cmにしたとき、小球の質量と木片の動いた距離との関係を、図Ⅲをもとにしてグラフに表せ。

(4) 次の文は、実験Ⅱの結果から、小球のもつエネルギーについて述べようとしたものである。文中の「ア」の□内にはあてはまる最も適当な言葉を、「イ」の□内にはあてはまる数値を、それぞれ書け。

高いところにある小球のもつ位置エネルギーが、小球が低いところに移動したために、運動エネルギーに移り変わり、小球の速さがはやくなった。この間、小球のもつ位置エネルギーと運動エネルギーの和は、一定に保たれている。これを「ア」エネルギーの保存という。

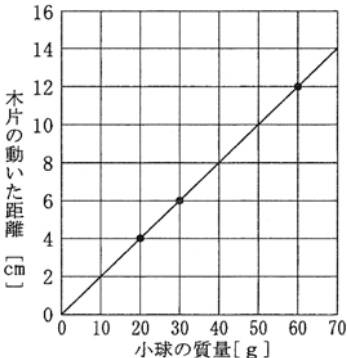
図Ⅲ



衝突する直前に小球のもっていた運動エネルギーは木片の動いた距離に比例していたものとする、位置エネルギーは、小球の高さに比例し、小球の質量に比例すると考えられる。これらのことより、質量30 g の小球が高さ12.0cmにあるとき、質量60 g の小球が「イ」cmの高さにあるときの位置エネルギーは同じであると考えられる。

(5) この装置を用いて、質量48 g の小球を10.0cmの高さから転がすと、木片は何cm動くと考えられるか。

問 1	(1)	と	
	(2)		
問 2	(1)	a	Ω
		b	磁界の向き 向き
			電流の向き
	c		
	(2)	a	Ω
		b	と
問 3	(1)	cm/秒	
	(2)		
	(3)	木片の動いた距離 [cm] 小球の質量 [g]	
	(4)	ア	イ
	(5)	cm	

問 1	(1)	㊶ と ㊵		
	(2)	例 厚紙が一定時間にスポークにはじかれる回数が増えるため。		
問 2	(1)	a	12 Ω	
		b	磁界の向き	南 向き
			電流の向き	ア
	c	イ		
	(2)	a	15 Ω	
		b	㊶ と ㊵	
問 3	(1)	120 cm/秒		
	(2)	㊶		
	(3)			
	(4)	ア	力学的	イ 6.0
	(5)	8.0 cm		

問 1 (1) より高い音を出すには、弦を強く張るか、弦の振動する部分を短くするか、細い弦をはじく。

(2) 厚紙が一定時間にはじかれる回数(振動数)が増えると、音は高くなる。

問 2 (1) a 「抵抗(Ω)=電圧(V)÷電流(A)」より、抵抗は、 $6.0(\text{V}) \div 0.50(\text{A}) = 12(\Omega)$ 。

b 磁針のN極はふつう北を指すのに、実験中南を指したのは、コイルを流れる電流による強い南向きの磁界が生じたからである。電流の向きは右ねじの法則で考える。

c コイルの外側では、コイルの内部と逆向きの磁界が生じる。

(2) a 電熱線Pを流れる電流は、電圧が同じなので、(1) a より、0.50 A。電熱線Qを流れる電流は、 $0.90(\text{A}) - 0.50(\text{A}) = 0.40(\text{A})$ 。電熱線Qの抵抗は、 $6.0(\text{V}) \div 0.40(\text{A}) = 15(\Omega)$ 。

b 電力は電圧が同じとき、電流が強いほど大きい。電流の大きさを比べるとよい。

問 3 (1) 2 コマから 8 コマまで 0.2 秒で、 $25.6 - 1.6 = 24.0(\text{cm})$ 移動している。したがって、速さは、 $24(\text{cm}) \div 0.2(\text{秒}) = 120(\text{cm/秒})$ 。

(2) 斜面上ではだんだん速くなり、水平面上では一定の速さとなる。

(3) 図Ⅲより、質量 20 g、30 g、60 g のとき、距離はそれぞれ 4 cm、6 cm、12 cm となる。

(4) 質量が 30 g から 60 g と 2 倍になると、高さは 12.0 cm の半分の 6.0 cm にする。

(5) 図Ⅲより、高さ 10 cm で質量 60 g では 10 cm 動く。48 g は 60 g の $\frac{4}{5}$ で、動いた距離も $\frac{4}{5}$ の 8 cm。

【過去問 44】

花子さんや太郎さんたちは、サイクリングに出かけた。次の問1～問4の問いに答えなさい。

(愛媛県 2006 年度)

問1 花さんは、サイクリングの途中で写真を撮った。

- (1) 花さんは、停止線で止まっていた自転車が真つすぐに進み出ていくようすを、デジタルカメラを使い、同じ位置から0.60秒ごとに1枚ずつ、連続して撮影した。図1は、連続した3枚の写真にうつった

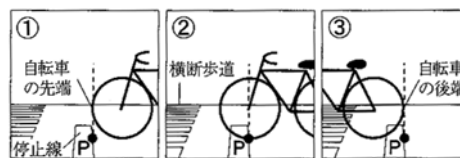


図1 (自転車は、①、②、③の順に動いた。)

自転車の位置を、図に表したものである。①では自転車の先端が停止線上の点Pの真上にあり、③では自転車の後端が停止線上の点Pの真上にあった。自転車の先端から後端までの長さは1.8mである。①から③までの自転車の平均の速さは何m/秒か。

- (2) 自転車が速さを増しながら坂を下るとき、自転車のもつ エネルギーは大きくなり、 エネルギーは小さくなる。一般に、物体がもつ エネルギーと エネルギーの和を、その物体の力学的エネルギーという。X、Yに当てはまる適当な言葉を書け。

問2 太郎さんは、自転車で坂を登ったとき、心臓の動きがはやくなるのを感じた。

- (1) 図2は、ヒトの血液の循環のようすを表した模式図である。図2の a～dのうち、であるが動脈血が流れているところはどこか。適当なものをa～dから一つ選び、その記号を書け。

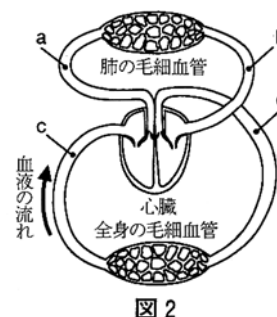


図2

- (2) 次の文の①、②に当てはまる最も適当な言葉を書け。

ヒトの血液中の という液体の一部は毛細血管からしみ出て、細胞のまわりを流れ、 とよばれるようになる。 は細胞との間で養分や二酸化炭素などのやりとりをする。

問3 花さんは、丘の上で休けいしたとき、深呼吸をした。

- (1) 空気中に、体積の割合で約 $\frac{4}{5}$ ふくまれている気体は何か。その気体の名称を書け。

- (2) 花さんがはいた息には、二酸化炭素がふくまれている。気体の二酸化炭素について述べた次の文の①～③の { } の中から、それぞれ適当なものを一つずつ選び、その記号を書け。

二酸化炭素は、空気より密度が① {ア 小さい イ 大きい} 気体である。また、二酸化炭素は水に少しとけ、その水溶液に緑色のBTB溶液を加えると② {ア 青色 イ 黄色} になるので、この水溶液は、③ {ア 酸性 イ アルカリ性} であることが分かる。

問4 太郎さんたちが到着した川原には露頭があり、その露頭で示準化石であるフズリナの化石を見つけた。フズリナやアンモナイト、ピカリアなどの化石を示準化石とすることができるのは、これらの生物がどのように繁栄したからか。これらの生物の繁栄のしかたに共通する特徴を、「生息範囲」、「期間」という二つの言葉を用いて簡単に書け。

問 1	(1)	m/秒	
	(2)	X	エネルギー
		Y	エネルギー
問 2	(1)		
	(2)	①	
		②	
問 3	(1)		
	(2)	①	
		②	
		③	
問 4			

問 1	(1)	1.5 m/秒	
	(2)	X	運動 エネルギー
		Y	位置 エネルギー
問 2	(1)	b	
	(2)	①	血しょう
		②	組織液
問 3	(1)	窒素	
	(2)	①	イ
		②	イ
		③	ア
問 4	生息範囲が広く、限られた期間にだけ生存していた。		

問 1 (1) 「速さ(m/秒)＝距離(m)÷時間(秒)」より、速さは、 $1.8(\text{m}) \div (0.60 \times 2)(\text{秒}) = 1.5(\text{m/秒})$ 。

問 2 (1) 静脈は心臓に戻る **b** と **c**，動脈血(酸素が多くふくまれている)は **b** と **d** を流れている。

問 3 (1) 空気中には、体積の割合で、窒素が約 $\frac{4}{5}$ ，酸素が約 $\frac{1}{5}$ ふくまれている。

(2) 二酸化炭素が水にとけた炭酸水は、弱い酸性(B T B 溶液で黄色)を示す。

問 4 示準化石には、時代がはっきりと決まるよう、広い範囲に限られた期間生存していた生物が適している。

【過去問 45】

次の問1～問4の問いに答えなさい。

(高知県 2006 年度)

問1 ホウセンカの茎と葉のつくりとはたらきについて調べた。まず、ホウセンカの茎と葉の横断面をうすく切りとりプレパラートをつくって、顕微鏡で観察してスケッチした。図1は茎、図2は葉をスケッチしたものである。次に、図3のように食紅で着色した水の入った三角フラスコにホウセンカをさし、水面に油をたらして放置した。3時間後に観察すると、水面は下がっていた。このホウセンカの茎と葉の横断面をうすく切りとりプレパラートをつくって、顕微鏡で観察すると、茎と葉ともに食紅で強く染まる部分があった。このことについて、次の(1)～(3)の問いに答えよ。

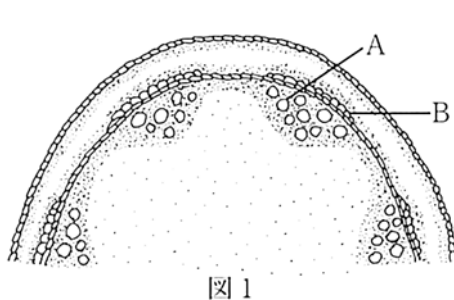


図1

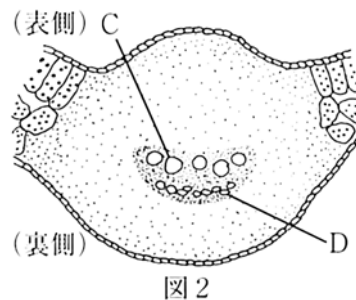


図2



図3

- (1) ホウセンカをさした三角フラスコの水面が下がったのは、ホウセンカの気孔の調節によって、水が空気中に出ていったためと考えられる。この現象を何というか、次のア～エから一つ選び、その記号を書け。
- ア 消化 イ 循環 ウ 呼吸 エ 蒸散
- (2) 食紅で強く染まる部分は、図1・2中に示したA, B, C, Dのどの部分に当たるか。その組み合わせとして正しいものを、次のア～エから一つ選び、その記号を書け。
- ア AとC イ BとC ウ AとD エ BとD
- (3) 植物のからだのつくりには、さまざまな特徴がある。ホウセンカの茎のような横断面をもつ植物の根の形は、どのようになっているか。根の形の特徴がわかるように簡単に図示せよ。

問2 図1は、高知県のある地点で、ある年の10月22日から12月22日にかけてほぼ1か月おきに、午後7時ごろの南西の空に見える、金星とわし座をつくっている星を観察してスケッチしたものである。また、図2は、このとき天体望遠鏡で観察した金星の像のスケッチを上下左右入れかえたものである。このことについて、下の(1)・(2)の問いに答えよ。

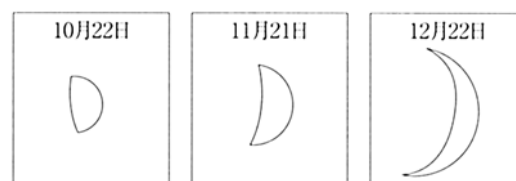
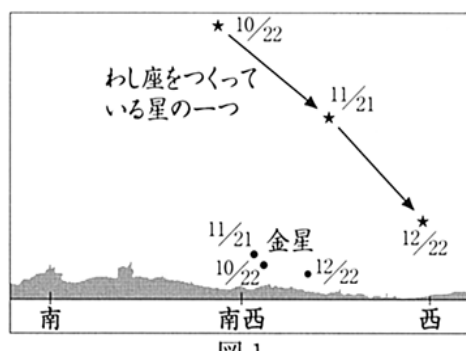
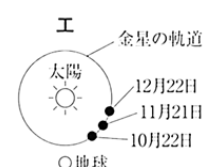
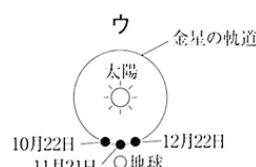
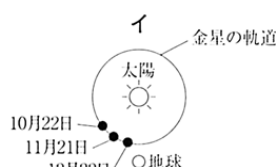
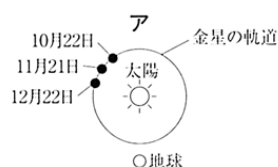
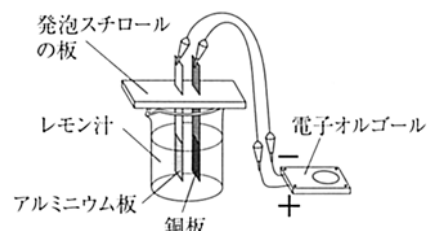


図 2

- (1) 図 1 から、金星とわし座をつくっている星との位置関係が変化していることがわかった。この変化は、金星が太陽を中心として、そのまわりを回っているために起こる。このように太陽のまわりを回る天体を何というか、書け。
- (2) 図 2 のように、天体望遠鏡で金星を見ると、見える形と大きさが変わった。これは、太陽と金星と地球の位置関係が変化したためである。観察期間中において、地球を静止させた状態で、太陽のまわりを回る金星のようすを模式的に表した図として正しいものはどれか。次のア～エから一つ選び、その記号を書け。



問 3 ゆきこさんは、化学変化を利用した電池について自由研究を行った。右の図のように、ビーカーの中のレモン汁にアルミニウム板と銅板を入れ、電子オルゴールにつないだところ、電子オルゴールが鳴った。このことについて、次の(1)・(2)の問いに答えよ。



- (1) ゆきこさんが、この研究に使ったレモン汁とアルミニウム板と銅板のうち、銅板はそのまま、レモン汁とアルミニウム板を他のものにかえても、電子オルゴールは鳴った。電子オルゴールが鳴る組み合わせとして正しいものを、次のア～エから一つ選び、その記号を書け。
- ア 食塩水、銅板 2 枚 イ 食塩水、亜鉛板、銅板
ウ 水、銅板 2 枚 エ 水、亜鉛板、銅板

- (2) 次の文は、ゆきこさんがこの研究から電池内のエネルギーの移り変わりについてまとめたものである。文中の□に当てはまるエネルギーの名称を書け。

電子オルゴールが鳴ったのは、電池内の化学エネルギーがそのまま□エネルギーとしてとり出されたためである。

問4 図1のように、角度 α 、角度 β の斜面があり、この角度 α の斜面上で、おもりの質量を10gずつ増やし、おもりにとはたらく斜面にそう方向の力の大きさをばねはかりではかった。また、同様に角度 β の斜面上で、おもりにとはたらく斜面にそう方向の力の大きさをはかった。図2は、これらの結果をもとに、おもりの質量と斜面にそう方向の力の大きさとの関係をまとめたグラフである。次に、図3のように、角度 α の斜面上のおもりの質量を80gとして、角度 β の斜面上のおもりの質量を10gずつ増やしたとき、二つのおもりはつり合った。このとき、角度 β の斜面上のおもりの質量は何gか。ただし、おもりと斜面との間の摩擦、糸と滑車との間の摩擦、糸と滑車の質量、糸の伸びは考えないものとする。

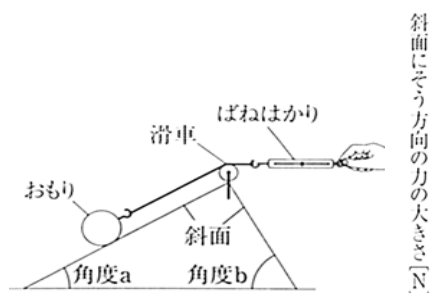


図 1

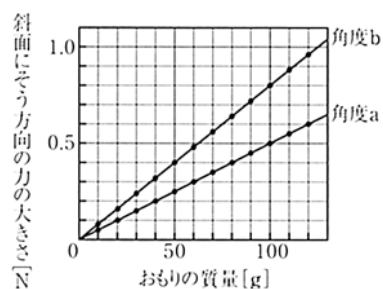


図 2

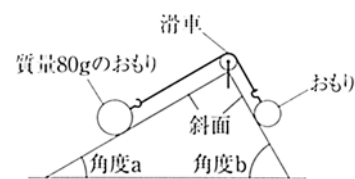
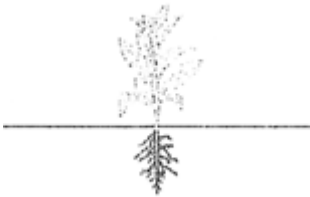


図 3

問 1	(1)	
	(2)	
	(3)	
問 2	(1)	
	(2)	
問 3	(1)	
	(2)	エネルギー
問 4		g

問 1	(1)	エ
	(2)	ア
	(3)	
問 2	(1)	惑星
	(2)	イ
問 3	(1)	イ
	(2)	電気 エネルギー
問 4		50 g

問 1 (2) 植物では、根から吸収した水は道管を通る。図 1 のように、双子葉類(ホウセンカ)の茎では、形成層の内側に道管がある。また、図 2 のように葉の葉脈では、表側に道管がある。

(3) 双子葉類(ホウセンカ)の根は、中心に太い主根があり、その周囲に細い側根がある。

問 2 (2) 地球の自転方向と公転方向、金星の公転方向はすべて北極側から見て反時計回りである。図 1 で10月22日から12月22日まで金星が南西の空に見えること、図 2 で欠けが大きくなり、見かけの直径も大きくなることから、地球に近づいてくることがわかるので、イが正解である。

問 3 (1) 同じ種類の金属板 2 枚では、電流は流れない。また、純粋な水でも電流は流れない。

問 4 角度 a の斜面上のおもりの質量を 80 g にしたときの斜面にそう方向の力の大きさは 0.4 N である。角度 b の斜面にそう方向の力の大きさが 0.4 N になるおもりの質量をグラフから読み取ると、50 g とわかる。

【過去問 46】

エネルギーの移り変わりを調べるために、手回し発電機と、抵抗の大きさがすべて同じ豆電球を用いて、図1と図2のような回路をつくり、豆電球を点灯させる実験を行った。次の各問の答を、答の欄に記入せよ。

(福岡県 2006 年度)

問1 この実験で、手回し発電機のハンドルを回したとき、電流が流れる理由を、「コイル」と「磁界」の2つの語句を用いて、簡潔に書け。

図1

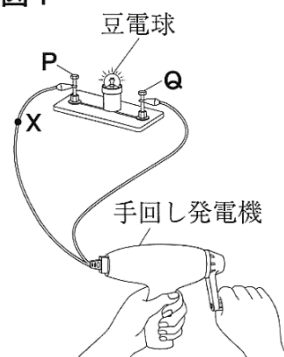
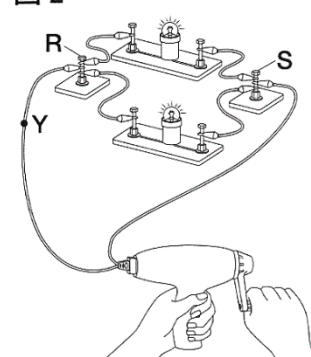


図2



問2 下の□内は、この実験の結果とその考察の一部である。文中の(ア)、(イ)に適切な語句を入れよ。

手回し発電機のハンドルを回すと、豆電球が点灯した。このとき、(ア)エネルギーが電気エネルギーに移り変わって、次に、その電気エネルギーが熱エネルギーや(イ)エネルギーに移り変わっている。

問3 下の□内の①のAとB、②のCとDについて、答の欄の()内に、>、<、=のうち適切な記号を入れ、それぞれの大小関係を示せ。ただし、図1と図2の回路には、電流が流れ、端子PQ間と端子RS間にかかる電圧の大きさは等しいものとする。

- ① 図1のX点を流れる電流の大きさをA、図2のY点を流れる電流の大きさをBとする。
- ② 図1の豆電球の抵抗の大きさをC、図2の並列につないだ豆電球の全体の抵抗の大きさをDとする。

問1	
問2	(ア)
	(イ)
問3	① A () B
	② C () D

問1	例
	コイルの中の磁界が変化するから。
問2	(ア)
	(イ)
問3	① A (<) B
	② C (>) D

- 問1 発電機は電磁誘導の現象を利用しており、手回し発電機のハンドルを回すと、コイルの中の磁界が変化し、電流が流れる。
- 問2 ハンドルを回すのは、運動エネルギーを与えていることになる。また、豆電球が点灯したことから、光エネルギーに変わったことがわかる。
- 問3 図2のように豆電球を並列につなぐと、豆電球には図1のときと同じ電圧が加わっているので、全体の電流は大きくなる。このとき、「抵抗＝電圧÷電流」より、図2の全体の抵抗は図1に比べて、小さくなる。

【過去問 47】

〔例〕 にならって，下の問 1，問 2 の問いに答えなさい。ただし，各語群の語句はすべて使うこと。

(佐賀県 2006 年度 後期)

〔例〕	
問	一般に高気圧の中心部では晴れることが多いのはなぜか。その理由を説明しなさい。
(語群)	雲 気流
解答例	高気圧の中心部では，下向きの気流となり，雲ができにくいから。

問 1 水平な面で等速直線運動をしていた台車が，斜面を登りはじめると，台車の速さがしだいに減少するのはなぜか。その理由を説明しなさい。

(語群) 運動の向き 力

問 2 昨年 3 月に，福岡県西方沖を震源とする地震が起こったが，場所によってゆれの大きさが異なった。その理由を説明しなさい。

(語群) 距離 地下

問 1	(1)	
問 2	(2)	

問 1	(1)	台車の運動の向きと逆向きの力がはたらくから。
問 2	(2)	震源からの距離や地下のつくりがちがったから。

問 1 台車が斜面を登るとき，台車にはたらく重力により運動の向きと逆向きの力が台車にはたらく。

問 2 地震のゆれは地震波によって伝えられるが，震源からの距離が遠くなるほどゆれは小さくなる。

【過去問 48】

次の実験 1, 2 について, 下の問いに答えなさい。ただし, 棒磁石が運動するとき, レールとの摩擦や空気の抵抗は考えないものとする。

(長崎県 2006 年度)

【実験 1】図 1 のように, 磁石を引きつけない材料でできたレールの A 点から, 小さな棒磁石を静かにはなすと, 回転することなくレール上を運動した。

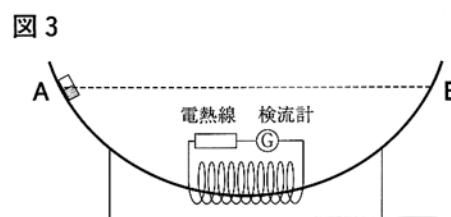
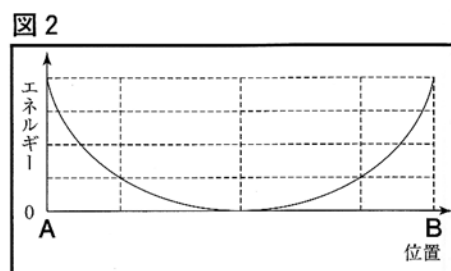
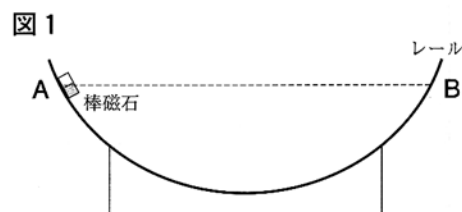
問 1 図 2 の曲線は, 棒磁石が A 点から B 点までレール上を運動しているときの位置エネルギーの変化を表している。このとき, 棒磁石の運動エネルギーの変化を図 2 にかき入れよ。

【実験 2】図 3 のように, 電熱線と検流計をつないだコイルを実験 1 のレールに取り付け, このコイルの中を棒磁石が通過できるようにして, A 点から小さな棒磁石を静かにはなした。

問 2 棒磁石がコイルに出入りするとき, コイルに電圧が生じて電流が流れた。この現象を何というか。

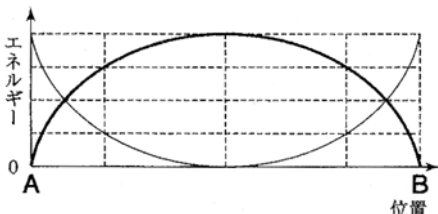
問 3 コイルに流れる電流を大きくするには, どのようにすればよいか。「コイルの」という書き出しで書け。

問 4 棒磁石はコイルを何度か通過した後, レールの最下点で止まった。この理由について解答欄の()に適語を入れ, 文を完成せよ。



棒磁石のもつ()エネルギーが, コイルで()エネルギーに変わり, さらに電熱線で()エネルギーに変わったから。

問 1	図 2		
問 2			
問 3	コイルの		
問 4			

問 1			
問 2	電磁誘導		
問 3	(コイルの) 巻き数を多くする。		
問 4	力学的	電気	熱

問 1 位置エネルギーと運動エネルギーの和(力学的エネルギー)は、運動中一定に保たれる。

問 3 1つ1つのコイルに電流が流れ、それが合わさって、コイルの巻き数を多くすると電流が大きくなる。

問 4 コイルに電流が流れるとき、電気エネルギーを使っている。電熱線は電流が流れると発熱する。

【過去問 49】

次の各問いに答えなさい。

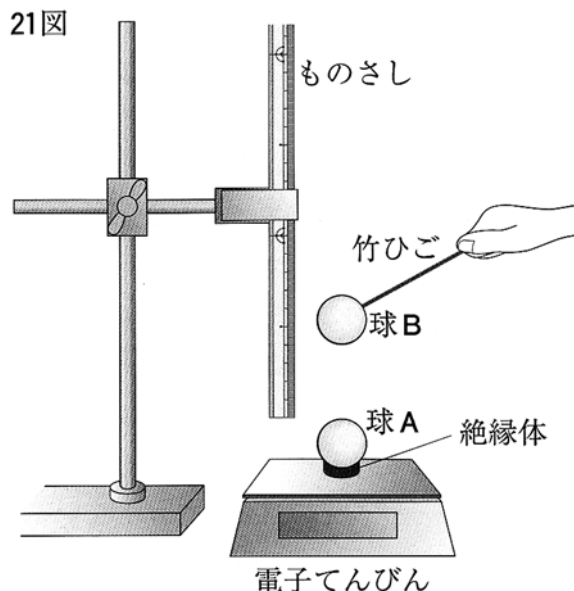
(熊本県 2006 年度)

問1 明雄は、静電気について調べる実験をした。

まず、電子てんびんに絶縁体をのせ、表示が0.00 g となるようにセットした。

その後、21図のように、質量4.00 g の発泡ポリスチレンの球Aをまさつて静電気をため、絶縁体の上に固定し、竹ひごにさした材質のわからない球Bをまさつて静電気をため、球Aの真上から近づけた。

球Aと球Bの間の距離と、電子てんびんの示す値は22表のようになった。



22 表

球Aと球Bの間の距離 [cm]	10	8	6	4	2
電子てんびんの示す値 [g]	4.03	4.06	4.11	4.25	4.73

- (1) 球Aと球Bにたまっている静電気の種類は同じか、それとも異なるか。また、そう判断した理由を書きなさい。
- (2) 二つの球の間の距離が4 cmのとき、球Aが球Bから受けた力は何Nか。100 gの物体にはたらく重力を1 Nとして求めなさい。
- (3) まさつて静電気がたまる理由を正しく説明しているものはどれか。ア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

ア 同じ種類の物質どうしをまさつすることで、一方の物質の^{プラス}の電気(^{プラス}の電気をもった粒)がもう一方の物質へ移動するため。

イ 異なる種類の物質どうしをまさつすることで、一方の物質の^{プラス}の電気(^{プラス}の電気をもった粒)がもう一方の物質へ移動するため。

ウ 同じ種類の物質どうしをまさつすることで、一方の物質の^{マイナス}の電気(^{マイナス}の電気をもった粒)がもう一方の物質へ移動するため。

エ 異なる種類の物質どうしをまさつすることで、一方の物質の^{マイナス}の電気(^{マイナス}の電気をもった粒)がもう一方の物質へ移動するため。

- (4) 発泡ポリスチレンの球に静電気がたまっていることを、明雄が行った実験以外の方法で確かめたい。あなたなら、何を使ってどのように確かめるか、書きなさい。

問2 優子は、一辺の長さが8cmの透明な立方体の水そうを用いて、光の道すじについて調べる実験をした。

23図のように、あらかじめ直線ℓを引いておいた水平面上に水そうを置いた。水そうの辺bと直線ℓとは平行であり、辺aと直線ℓとが交わる点をO点、O点の真上のある点をP点とする。

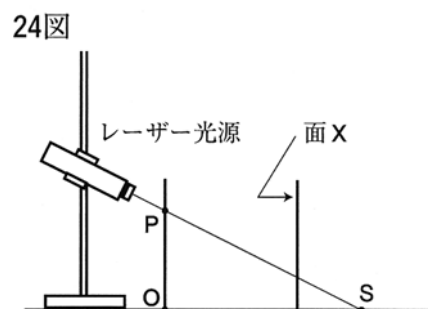
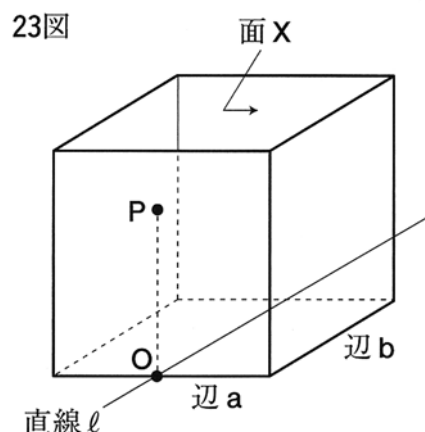
次に、24図のように、レーザー光をP点から直線ℓに向けて入射させたところ、レーザー光は面Xを通り、O点から12cm離れた点にあたった。この点に印をつけ、S点とした。レーザー光源とS点とを結ぶ線は、このときのレーザー光の道すじを示している。

ただし、水そうの壁の厚さは考えないものとする。

(1) 24図のように、光がまっすぐ進むことを何というか、答えなさい。

さらに、優子は、水そうに水を32cm³ずつ入れ、そのたびごとに、水面が静かになるのを待って、レーザー光が直線ℓにあたる点とS点との距離を測定した。

25表は、その結果を示したものである。



25 表

水そうの水の量 [cm ³]	32	64	96	128	160	192	224	256	288	320
レーザー光が直線ℓにあたる点とS点との距離 [cm]	0	0	0	0	3.7	3.8	3.9	4.4	4.9	5.4

(2) 水そうの水の量が64cm³のとき、レーザー光が面Xを通るのは、水平面からの高さが何cmから何cmの間だと考えられるか。ア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

ア 1.0cmから1.5cmの間

イ 2.0cmから2.5cmの間

ウ 3.0cmから3.5cmの間

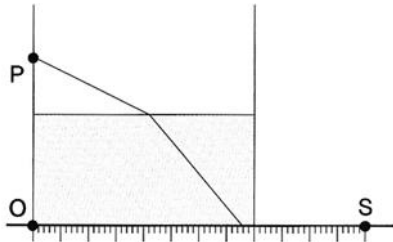
エ 4.0cmから4.5cmの間

(3) 水そうの水の量が256cm³であるときのP点から直線ℓまでの光の道すじを、解答用紙の図中にかきなさい。

その後、優子は、レーザー光源をはずし、水そうをある方向から見ると、面Xの水面下の部分が鏡のようになって、向こう側が全く見えなくなることに気づいた。

(4) 下線部のようになるのはなぜか、理由を書きなさい。また、私たちの身近な生活の中から、同じ理由によって考えられる現象を一つ書きなさい。

問 1	(1)	種類	
		理由	
	(2)	N	
	(3)		
	(4)		
問 2	(1)		
	(2)		
	(3)	29図	
	(4)	理由	
		現象	

問 1	(1)	種類	同じ	
		理由	球どうしが、近づくほどしりぞけ合っているから。	
	(2)		0.0025 N	
	(3)		エ	
問 2	(4)	例	ネオン管を使い、接触させて点灯することで確かめる。	
	(1)		(光の) 直進	
	(2)		イ	
	(3)			
(4)	理由		光が面Xの水面下の部分で全反射するから。	
	現象	例	水そうの中のキンギョを斜め下から見ると、水面にキンギョが逆さまに映って見える。	

問 1 (1) 表で、二つの球が近いときほど電子てんびんが示す値が大きくなっていることから、二つの球は同じ種類の静電気をもち、しりぞけ合っていることがわかる。

(2) 電子てんびんにのっている球 A の質量は 4.00 g であるが、二つの球の距離が 4 cm のときに電子てんびんは 4.25 g を示していることから、球 A が球 B から受ける力は $4.25(\text{g}) - 4.00(\text{g}) = 0.25(\text{g})$ より、 0.0025N とわかる。

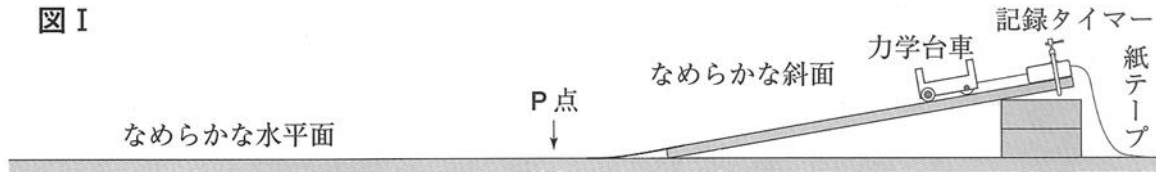
問 2 (2) 24 図で、面 X とレーザー光の交点を Q、面 X と直線 l との交点を R とする。25 表の値より、レーザー光が水面に入射しない(屈折しない)のは水の体積が 128cm^3 までなので、 $QR = 2(\text{cm})$ とわかる。

(3) 水の体積が 256cm^3 のとき、水の深さは 4 cm になっている。

【過去問 50】

図Ⅰのような、なめらかな水平面と斜面をつくり、力学台車と記録タイマーを用いて次の実験を行った。下の問1～問3の問いに答えなさい。ただし、台車にはたらくまさつや空気の抵抗、記録タイマーと紙テープの間のまさつは考えないものとする。

(宮崎県 2006 年度)



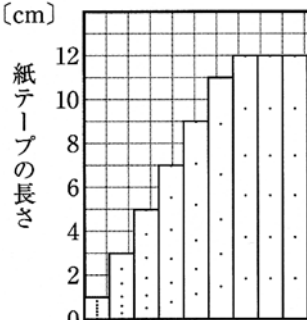
〔実験〕

- ① 1秒間に60打点する記録タイマーを、図Ⅰのような斜面上に固定した。そして、適当な長さに切った紙テープを記録タイマーに通し、その端をセロハンテープで台車に固定した。
- ② 記録タイマーのスイッチを入れ、斜面上のある位置で台車から手をはなして、台車を運動させた。
- ③ 得られた紙テープを、打点のはっきり分離できるところから、6打点ごとに切りとり、グラフ用紙に左から順に下の端をそろえてはりつけると、図Ⅱのようになった。
- ④ 図Ⅰの斜面の角度を急にして、実験①～③と同じような実験をしてみると、結果は図Ⅲのようになった。

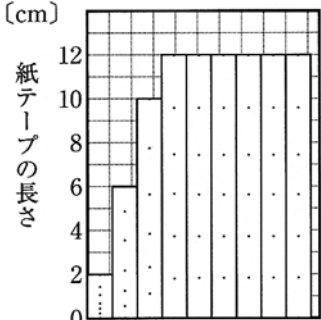
問1 記録タイマーが、6打点記録するのに要する時間は何秒ですか。

問2 グラフ用紙にはりつけた紙テープの先端を結ぶと、台車が斜面を下りるときは、図Ⅱ、図Ⅲのどちらも右上がりの直線になる。このとき、図Ⅲのほうが直線の傾きが大きく、速さのふえ方が大きくなるのはなぜか。その理由を「斜面」、「力」という言葉を使って説明しなさい。

図Ⅱ
[cm]



図Ⅲ
[cm]



問3 実験の結果をもとに、次のように考察した。下の(1)～(4)の問いに答えなさい。

〔考察〕

P点を通過した後、なめらかな水平面を運動する台車は、一定の速さで一直線上を動く運動をする。図Ⅱと図Ⅲから、P点を通過した後の2つの台車の速さは、ほぼ等しいことがわかる。このことから、実験④で台車から手をはなした位置は、あと考えられる。

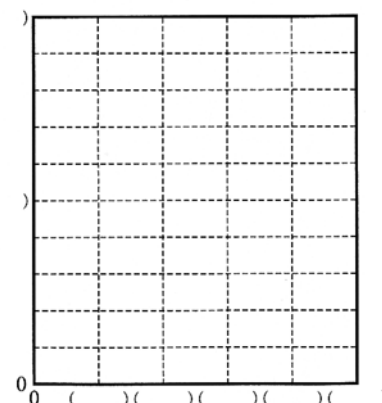
- (1) 図Ⅲをもとに、実験④の台車がP点を通過するときを0秒として、台車がP点を通過してからの時間とP点からの移動距離の関係のグラフを、図Ⅳのグラフ用紙にかきなさい。ただし、横軸と縦軸の値は、()内に適切な数字を入れること。

図Ⅳ

〔cm〕

()

P点からの移動距離



P点を通過してからの時間〔秒〕

- (2) 下線部のような運動を何といいますか。
- (3) あに入る適切な語句を、次のア～ウから1つ選び、符号で答えなさい。

- ア 実験②の台車より高いところ
- イ 実験②の台車より低いところ
- ウ 実験②の台車と同じ高さのところ

- (4) (3)を考えるとときに用いた法則名を書きなさい。

問1	秒	
問2		
問3	(1)	〔cm〕 () P点からの移動距離 () 0 P点を通過してからの時間〔秒〕
	(2)	
	(3)	
	(4)	

問 1	0.1 秒	
問 2	例	図Ⅲのほうが、斜面上にあって台車にはたらく下向きの力が大きいから。
問 3	(1)	〔cm〕 (100) 50 0 P点からの移動距離 0 (0.1) (0.2) (0.3) (0.4) (0.5) P点を通過してからの時間 [秒]
	(2)	等速直線運動
	(3)	ウ
	(4)	力学的エネルギー保存の法則

問 1 1秒間に60打点する記録タイマーなので、6打点では0.1秒かかる。

問 2 運動の向きの力が大きくなると、速さ(図ⅡとⅢの紙テープの長さで表される)のふえ方が大きくなる。

問 3 (1) 図Ⅲより、0.1秒間に12cmずつ移動している。移動距離と時間とは比例している。

(3) 台車を同じ高さからはなすと、最初もっていた力学的エネルギーが等しいので、水平面での速さも等しくなる。

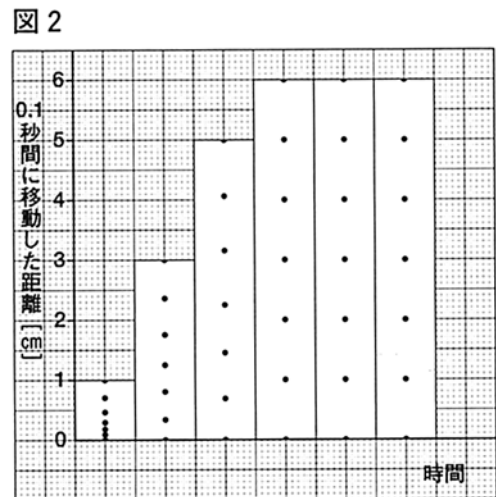
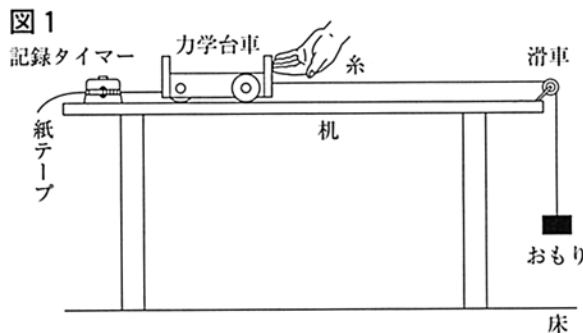
【過去問 51】

次のⅠ，Ⅱについて各問に答えなさい。答えを選ぶ問いについては記号で答えなさい。

(鹿児島県 2006 年度)

Ⅰ なめらかで水平な机の上で、力学台車とおもりを糸を使ってつなぎ、図1のように台車を手でささえながら、机の端からおもりをつるした。静かに手をはなすとおもりと台車は動きだし、しばらくするとおもりは床に着き静止したが、台車は動き続けた。

図2は、この運動を記録した紙テープを、動きだしてから0.6秒後までの分について、0.1秒ごとに切り、方眼紙にはったものである。



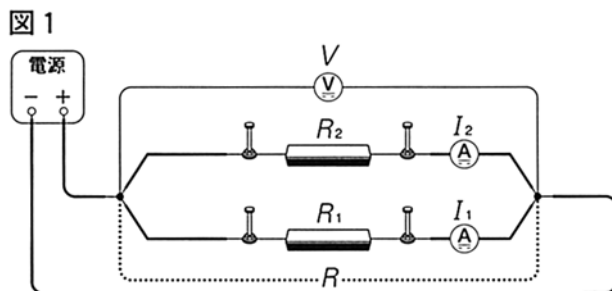
問1 図1のとき、台車をささえっている手の力の大きさは、次のどれと等しいか。

- ア 台車の重さ イ 台車とおもりの重さの和
ウ おもりの重さ エ 台車とおもりの重さの差

問2 おもりが床に着いたのは動きだしてから何秒後か。

問3 動きだしてから0.6秒間の台車の平均の速さは何cm/秒か。

Ⅱ 抵抗 R_1 、 R_2 を図1の回路のように電源につなぎ、抵抗に加わる電圧 V と、 R_1 、 R_2 それぞれを流れる電流の強さ I_1 、 I_2 の関係を調べた。表はその結果である。



表

V [V]	I_1 [mA]	I_2 [mA]
0	0	0
1.0	100	67
2.0	200	133
3.0	300	200

図2

電圧 100V 周波数 50/60Hz
消費電力 400W

問1 抵抗 R_1 、 R_2 の値の比を最も簡単な整数比で表せ。

問2 回路全体の抵抗 R の値は何 Ω か。

問3 このような回路は、家屋の中で電気器具を使用する場合の配線と同じである。家屋全体で利用可能な電流が30Aで、コンセントの電圧が100Vの場合に、図2の表示のある電気器具を同時に何個まで使用することができるか。

問4 わたしたちの生活の中で、電気エネルギーが他のエネルギーに比べてよく利用されている主な理由を2つ書け。

I	問1	
	問2	秒後
	問3	cm/秒
II	問1	$R_1 : R_2 =$:
	問2	Ω
	問3	個
	問4	

I	問1	ウ
	問2	0.3 秒後
	問3	45 cm/秒
II	問1	$R_1 : R_2 =$ 2 : 3
	問2	6 Ω
	問3	7 個
	問4	エネルギー変換がしやすい。 距離のはなれた場所にも供給しやすい。

I 問2 図2で、4本目の記録テープ(0.3秒目～0.4秒目)以降は長さが同じ(台車の速さが一定)であることから、0.3秒でおもりが床についたことがわかる。

問3 $(1 + 3 + 5 + 6 + 6 + 6) [\text{cm}] \div 0.6 [\text{秒}] = 45 [\text{cm/秒}]$ である。

II 問2 図1は並列回路なので、 $3 [\text{V}] \div (0.2 + 0.3) [\text{A}] = 6 [\Omega]$ である。

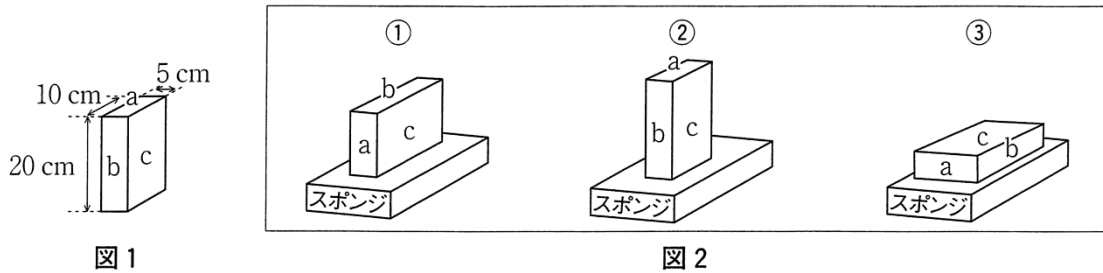
問3 $400 [\text{W}] \div 100 [\text{V}] = 4 [\text{A}]$ の電流が流れるので、 $30 [\text{A}] \div 4 [\text{A}] = 7.5$ より、7個までである。

【過去問 52】

次の【A】と【B】の各問いに答えなさい。

(沖縄県 2006 年度)

- 【A】 質量 2 kg のレンガを図 1 に示した。このレンガをスポンジの上に置き、図 2 のように接する面をかえて、そのへこみを調べた。ただし、100 g の物体にはたらく重力の大きさは 1 ニュートン(記号 N)とする。



- 問 1 水平な床に置いたレンガ(図 1)には、重力とそれとつりあう力がはたらいている。この 2 力がつりあっているときの関係として誤っているものを、次のア～エから 1 つ選び記号で答えなさい。

- ア 2 力は一直線上にある イ 2 力の向きは反対である
ウ 2 力の大きさは等しい エ 2 力は直角に交^{まじ}わっている

- 問 2 スポンジのへこむ様子について最も適当なものを、次のア～エから 1 つ選びなさい。

- ア ①が最もへこむ イ ②が最もへこむ ウ ③が最もへこむ エ すべて同じへこみ

- 問 3 図 2 の①の場合、レンガがスポンジにおよぼす圧力は何 Pa になるか。答えなさい。ただし、 $1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$ であり、 $1 \text{ N/m}^2 = 0.0001 \text{ N/cm}^2$ である。

- 【B】 図 3 のようになめらかに動く台車の運動について、次の①～③の順で実験を行った。ただし、空気の抵抗、台車と斜面および水平面の間にはたらく摩擦力、記録タイマーと紙テープの間の摩擦は考えないものとする。

- ① 台車にテープをつけ、それを 1 秒間に 60 回打点する記録タイマーに通し、台車を手で止めておく。
② 記録タイマーのスイッチを入れ、手を静かにはなして斜面と水平面における運動のようすを紙テープに記録する。
③ 記録されたテープをはっきり読み取ることができる打点から 6 打点ごとに区切り、時間の順に左から並べて方眼用紙にはる。(図 4)

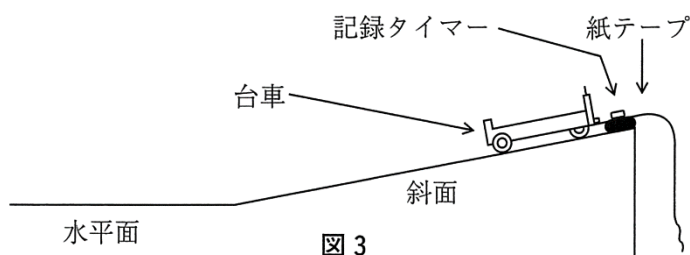


図 3

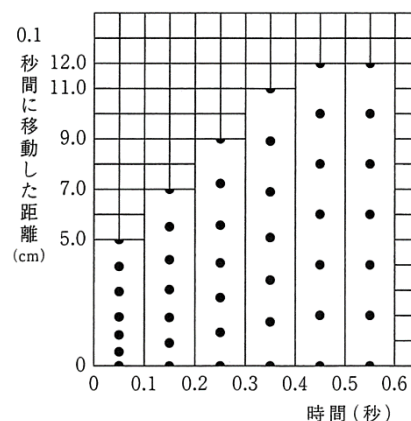


図 4

問 4 斜面を下る台車の進行方向の力の説明として最も適当なものを、次のア～エから 1 つ選び記号で答えなさい。

- ア 台車の進行方向にはたらく力は、時間とともに増加する。
- イ 台車の進行方向にはたらく力は、時間とともに減少する。
- ウ 台車の進行方向にはたらく力は、一定の大きさである。
- エ 台車の進行方向にはたらく力はない。

問 5 図 4 の 0.1～0.2 (秒)の間では台車の平均の速さは何cm/秒になるか。答えなさい。

問 6 0.5～0.6 (秒)の間では台車は水平面上を一直線に進む運動をした。この運動を何というか。答えなさい。

問 1	
問 2	
問 3	Pa
問 4	
問 5	cm/秒
問 6	運動

問 1	エ
問 2	イ
問 3	2000 Pa
問 4	ウ
問 5	70 cm/秒
問 6	等速直線 運動

問 2 レンガにかかる重力は一定なので、その力を受ける面積が小さいほど圧力が大きくなり、スポンジのへこみ方も大きくなる。

問 3 図 2 の①では、b 面 ($5 \times 20 = 100 [\text{cm}^2]$) がスポンジと接しているので、レンガがスポンジにおよぼす圧力は、 $20 [\text{N}] \div 0.01 [\text{m}^2] = 2000 [\text{Pa}]$ である。

問 5 図 4 より、0.1～0.2 [秒] の記録テープは 7.0 cm なので、0.1～0.2 [秒] の平均の速さは、 $7.0 [\text{cm}] \div 0.1 [\text{秒}] = 70 [\text{cm/秒}]$ である。

【過去問 53】

選択問題です。□の中の文を読み、次の【A】または【B】を選択して答えなさい。なお、解答らんの【 】には選んだ問題の記号Aまたは、Bを必ず記入しなさい。

(沖縄県 2006 年度)

私たちの生活は、さまざまなエネルギー資源によって支えられている。このうち電気エネルギーを生み出す₁₎火力発電に利用される石油・石炭や天然ガスには、発熱量が大きいという長所がある一方で、それらを燃焼させると有害な硫黄酸化物や窒素酸化物とともに₂₎二酸化炭素を大気中に大量に排出するという短所がある。このため、有害な排出ガスを除去する技術の開発や太陽光発電などの環境に配慮した新しいエネルギー資源の開発が進められている。

【A】 下線部 1)について、電気エネルギーを取り出すしくみを下に示した。[]に入るエネルギーとして最も適当なものを、次のア～エから 1 つ選び記号で答えなさい。

石油・石炭の燃焼→(水蒸気)→[] (タービンの回転)→(発電機)→電気エネルギー

ア 位置エネルギー イ 運動エネルギー ウ 光エネルギー エ 化学エネルギー

【B】 下線部 2)について、このことが原因で起きていると考えられている現象として最も適当なものを、次のア～エから 1 つ選び記号で答えなさい。

ア 大規模地震の多発 イ 酸性雨による森林の破壊
ウ オゾン層の減少による紫外線の量の増加 エ 地球の平均気温の上昇

【A】	
【B】	

【A】	イ
【B】	エ

- A 火力発電は、化石燃料の化学エネルギーを熱→運動→電気の順にエネルギー変換している。
B 二酸化炭素は熱を吸収するため、大気中に増加すると地球規模で平均気温が上がってしまう。