

【過去問 1】

次の実験について、問いに答えなさい。

(北海道 2010 年度)

金属球がもつ位置エネルギーについて調べるため、次の実験を行った。

実験 1 図 1 のように、レールの一方のはしからレールの半分までを水平な台に固定し、もう一方のはしを自在ばさみ A に取り付け、水平面と斜面をつくった後、木片を水平面上に置き、質量 45 g の金属球を水平面から 2 cm の高さの斜面上に置いた。この金属球から静かに手をはなすと、金属球は木片に衝突し、木片は 3 cm 移動して静止した。次に、金属球を斜面上に置く高さを、水平面から 4 cm, 6 cm, 8 cm に変え、木片の移動距離をそれぞれ調べた。さらに、金属球を、質量 30 g, 10 g の金属球にとりかえ、それぞれ同じように実験を行い、木片の移動距離を調べた。図 2 は、それぞれの金属球を斜面上に置いた高ささと木片の移動距離との関係をグラフに表したものである。

実験 2 図 1 の水平面を台に固定したまま、自在ばさみ A に取り付けいていたレールのはしを、自在ばさみ B に取り付け、あらたに斜面をつくり、実験 1 と同じように実験を行った。

ただし、金属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。また、木片はレール上を移動するものとする。

図 1

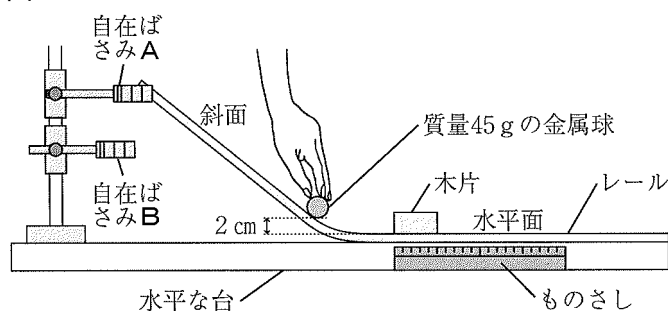
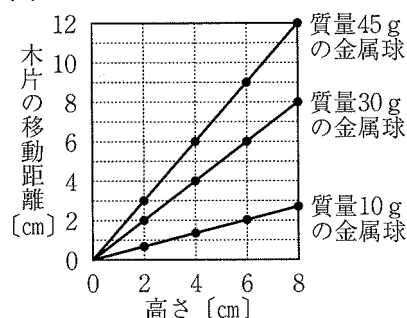
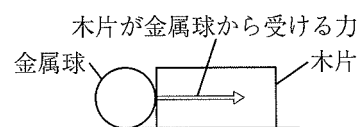


図 2



問 1 右図の矢印は、金属球が木片に衝突したとき、木片が金属球から受ける力を示したものである。このとき、金属球が木片から受ける力を解答欄の図に矢印でかきなさい。

図



問 2 実験 1 の結果について、次の(1)、(2)に答えなさい。

- (1) 金属球を斜面上に置いた高さが水平面から 6 cm のときの、金属球の質量と木片の移動距離との関係をグラフにかきなさい。
- (2) 水平面から 8 cm の高さの斜面上に置いた質量 45 g の金属球がもつ位置エネルギーの大きさは、水平面から 2 cm の高さの斜面上に置いた質量 30 g の金属球がもつ位置エネルギーの大きさの何倍であると考えられるか、最も適当なものを、ア～エから選びなさい。

ア 1.5 倍 イ 3 倍 ウ 4 倍 エ 6 倍

問3 次の文の { } (1), (2)に当てはまるものを, ア～ウからそれぞれ選びなさい。

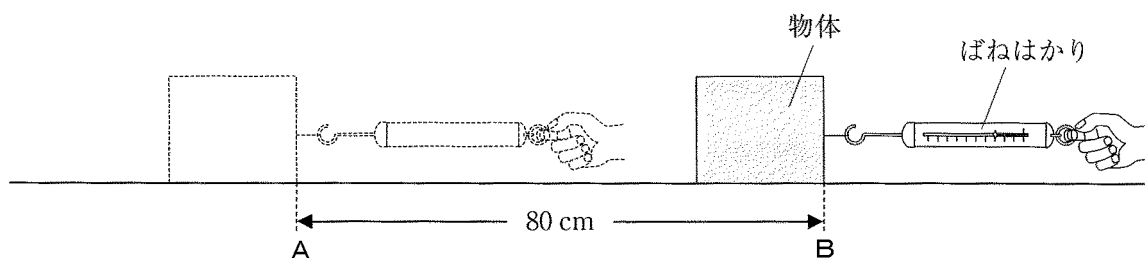
実験2において調べた, 質量の異なるそれぞれの金属球を斜面上に置いた高さと木片の移動距離との関係をグラフに表すと, 質量45 gの金属球のグラフの傾きは, 質量30 gの金属球のグラフの傾きと比べて(1) {ア 大きく イ 小さく ウ 等しく} なり, 質量10 gの金属球のグラフの傾きは, 図2の質量10 gの金属球のグラフの傾きと比べて(2) {ア 大きく イ 小さく ウ 等しく} なると考えられる。

【過去問 2】

次の問1～問4に答えなさい。

(青森県 2010 年度)

- 問1 図のように、重さ4 Nの物体を水平な机の上に置き、ばねはかりを水平にして、一直線上を一定の速さで引いた。このとき、ばねはかりの目盛りは1.5 Nを示していた。また、Aの位置からBの位置までの距離は80 cmである。次のア、イに答えなさい。



- ア このときの物体の運動を何というか、その名称を書きなさい。
- イ 物体がAの位置からBの位置まで移動したとき、摩擦力にさからってした仕事は何Jか、求めなさい。

- 問2 家庭で使われている電気器具について、次のア、イに答えなさい。

- ア 表は、四つの電気器具とそれぞれの消費電力を示したものである。この中で、抵抗が最も大きいものはどれか、その名称を書きなさい。

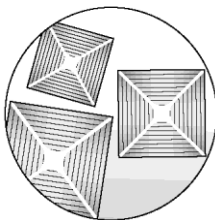
- イ 家庭でたくさんの電気器具を同時に使うと危険である。その理由を並列、電流の二つの語を用いて書きなさい。

電気器具	消費電力
電気ストーブ	800W
炊飯器	650W
ドライヤー	1200W
トースター	850W

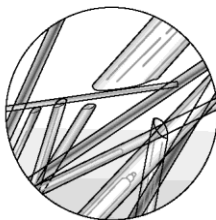
- 問3 うすい水酸化ナトリウム水溶液に、うすい塩酸を混ぜ合わせた。この混ぜ合わせた水溶液を試験管に少量とり、BTB溶液を数滴加えたところ、黄色になった。次のア、イに答えなさい。

- ア 混ぜ合わせた水溶液をスライドガラスに数滴とり、放置したところ、結晶ができた。これを顕微鏡で観察すると、どのように見えるか。次の1～4の中から適切なものを一つ選び、その番号を書きなさい。

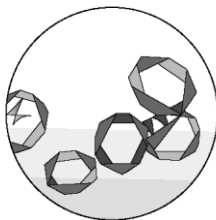
1



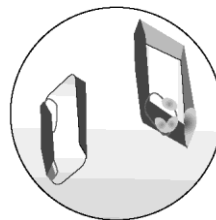
2



3



4

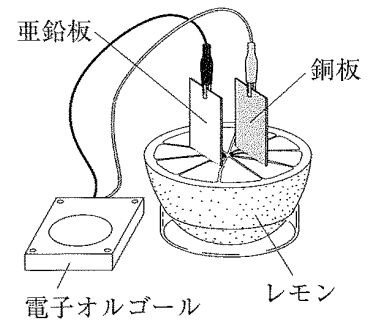


- イ 混ぜ合わせた水溶液を試験管にとり、マグネシウムリボンを入れたところ、気体が発生した。この気体の名称を書きなさい。また、その気体であることを確認する方法とその結果を書きなさい。

問4 図のように、亜鉛板と銅板をレモンにさし、電子オルゴールをつないだところ、電流が流れて鳴りはじめた。次のア、イに答えなさい。

ア 図のレモンのかわりに用いたとき、電子オルゴールが鳴る水溶液はどれか。次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

- 1 デンプン溶液 2 砂糖水 3 蒸留水 4 食塩水



イ 図の装置で、電子オルゴールが鳴っているときの亜鉛板と銅板について述べた文はどれか。次の1～6の中から最も適切なものを一つ選び、その番号を書きなさい。

- 1 亜鉛板も銅板も溶ける。
- 2 亜鉛板からも銅板からも気体が発生する。
- 3 亜鉛板からは気体が発生し、銅板は溶ける。
- 4 亜鉛板からは気体が発生し、銅板は溶けない。
- 5 銅板からは気体が発生し、亜鉛板は溶ける。
- 6 銅板からは気体が発生し、亜鉛板は溶けない。

【過去問 3】

次の問1～問8に答えなさい。

(岩手県 2010 年度)

問1 次のア～エのうち、どちらも単細胞生物であるものはどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。

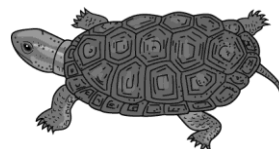
ア ゾウリムシとミジンコ

イ オオカナダモとミジンコ

ウ ミカヅキモとゾウリムシ

エ ミカヅキモとオオカナダモ

問2 右の図は、ある動物の写真です。この動物の呼吸のしかたとからだの表面のようすは、どのようになっていますか。次のア～エのうちから、最も適当な組み合わせを一つ選び、その記号を書きなさい。



	呼吸のしかた	からだの表面のようす
ア	肺で呼吸する	うろこでおおわれている
イ	肺で呼吸する	しめった皮膚でおおわれている
ウ	えらで呼吸する	うろこでおおわれている
エ	えらで呼吸する	しめった皮膚でおおわれている

問3 ある地点で観測した二つの地震の初期微動継続時間が同じ長さでした。このことから、この二つの地震について、どのようなことがいえますか。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。

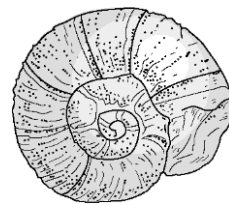
ア 震源の深さが等しい。

イ マグニチュードが等しい。

ウ この地点での震度が等しい。

エ この地点から震源までの距離が等しい。

問4 右の図は、ある地層にふくまれていた化石をスケッチしたものです。次のア～エのうち、この化石について述べているもの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。



ア 限られた環境にしかすめない生物の化石で、代表的な示相化石である。

イ 限られた環境にしかすめない生物の化石で、代表的な示準化石である。

ウ 広範囲にすみ、短期間に栄えて絶滅した生物の化石で、代表的な示相化石である。

エ 広範囲にすみ、短期間に栄えて絶滅した生物の化石で、代表的な示準化石である。

問5 次のア～エは、いずれも気体を発生させる方法です。このうち、三つは同じ気体が発生しますが、一つだけ他と異なる気体が発生するものがあります。それはどれですか。最も適当なものを一つ選び、その記号を書きなさい。

ア 貝殻にうすい塩酸を加える。

イ 亜鉛にうすい硫酸を加える。

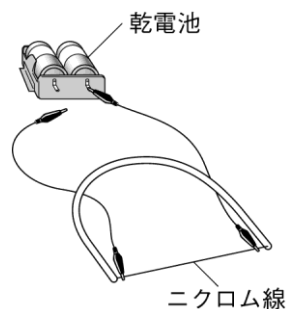
ウ 湯の中に発泡入浴剤を入れる。

エ 炭酸水素ナトリウムを熱する。

問6 食塩を水にとかして水溶液をつくりました。次のア～エのうち、この水溶液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。

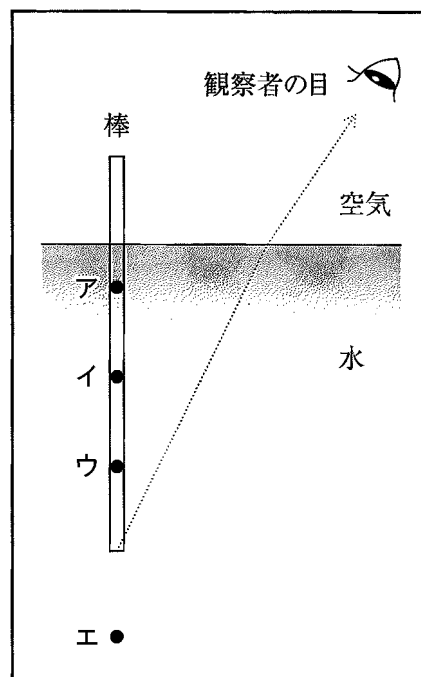
- ア 水溶液を顕微鏡で観察したとき、食塩の粒は見えない。
- イ 水溶液は、時間がたつと液の上と下で濃さが異なってくる。
- ウ 水溶液をろ過した液から水を蒸発させると、食塩は残らない。
- エ 水溶液の質量は、とかす前の食塩と水の質量の合計より小さい。

問7 右の図は、ニクロム線で発泡ポリスチレンを切る道具で、乾電池につないで使います。この道具は、どのようなエネルギーの変換を利用していますか。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 電気エネルギーから熱エネルギーへの変換
- イ 熱エネルギーから電気エネルギーへの変換
- ウ 電気エネルギーから化学エネルギーへの変換
- エ 化学エネルギーから電気エネルギーへの変換

問8 右の模式図は、水中に差し込んだ棒の見え方を説明するためのものです。点線は、棒の先端から出た光が、水と空気との境界面で屈折し、観察者の目に進んでくる道筋を示しています。観察者には、棒の先端はどの場所にあるように見えていますか。図中のア～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。



【過去問 4】

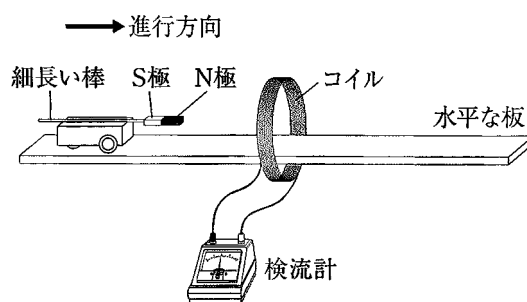
磁石の動きとコイルに生じる電流、電圧について調べるため、次のような実験を行いました。これについて、あとの問1～問4に答えなさい。

(岩手県 2010 年度)

実験1

- 1 図Ⅰのように、コイルを検流計につなぎ、コイルの中に水平な板を通した。力学台車に固定した細長い棒の先に、棒磁石を、N極が台車の進行方向に向くようにとり付けた。
- 2 水平な板の上を、一定の速さで力学台車を走らせてコイルに近づけ、コイルの直前でとめた。このとき、検流計の針は右にふれ、0にもどった。

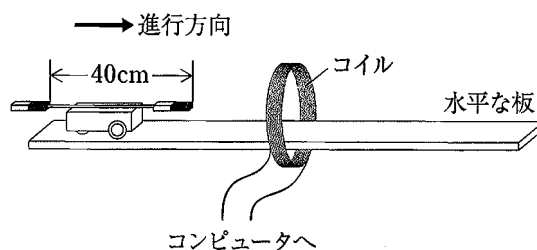
図Ⅰ



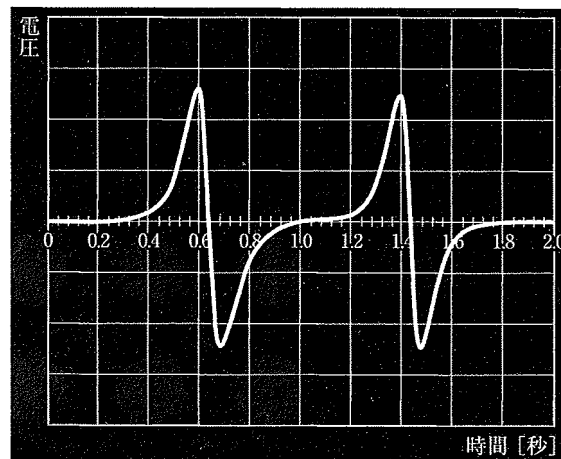
実験2

- 3 図Ⅱのように、コイルをコンピュータにつなぎ、コイルの中に水平な板を通した。力学台車に固定した細長い棒の先に、同じ強さの2本の棒磁石を、N極が台車の進行方向を向くように、40 cm 離してとり付けた。
- 4 水平な板の上を、一定の速さで力学台車を走らせてコイルを通過させた。このとき、コイルに生じた電圧と時間 [秒] の関係をコンピュータの画面に表示させたところ、図Ⅲのようになった。

図Ⅱ



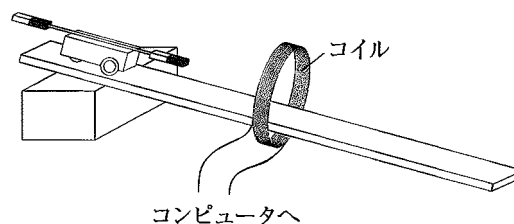
図Ⅲ



実験3

- 5 図Ⅳのように、図Ⅱの装置を傾け、力学台車を上の方から静かに離して、コイルを通過させた。

図Ⅳ



問1 次の文は、**実験1**について述べたものです。文中の（ ）に入る最も適切なことばを書きなさい。

実験1で、検流計の針がふれたのは、棒磁石がコイルに近づいたために、コイルの内部の磁界が変化し、コイルに電流が流れたからである。この現象を（ ）という。

問2 **2**で、一定の速さで力学台車をコイルに近づけ、そのままコイルを通過させた場合、検流計の針はどのようにふれますか。次の**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。

ア 右にふれ、0にもどり、右にふれ、0にもどる。

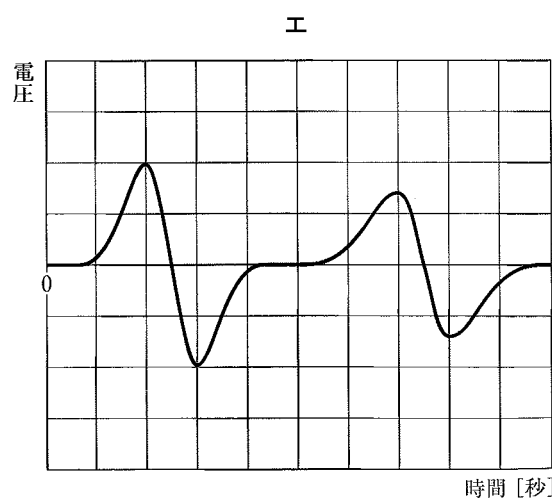
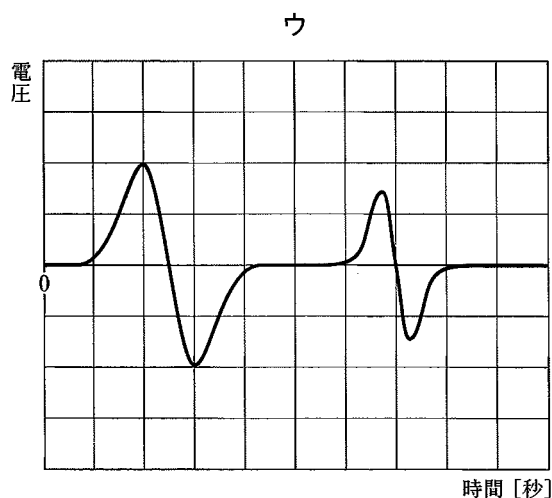
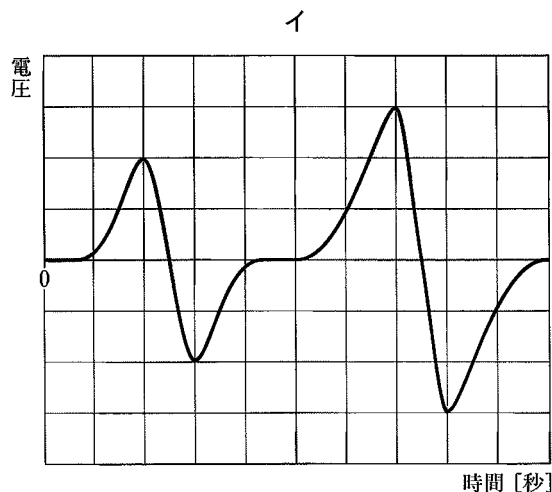
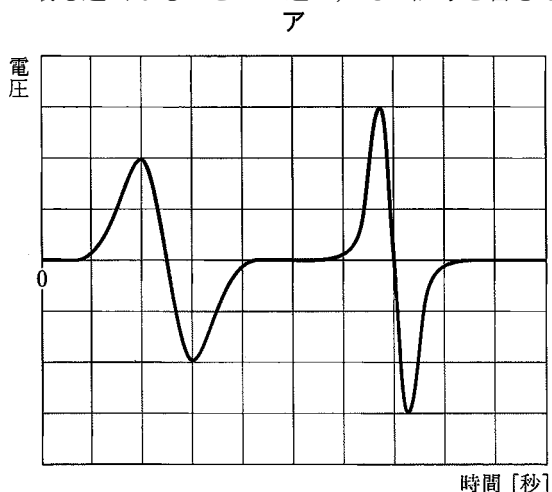
イ 右にふれ、0にもどり、左にふれ、0にもどる。

ウ 左にふれ、0にもどり、右にふれ、0にもどる。

エ 左にふれ、0にもどり、左にふれ、0にもどる。

問3 **実験2**で、このときの力学台車の速さは何cm/秒ですか。数字で書きなさい。

問4 **実験3**で、コイルに生じる電圧と時間[秒]の関係はどのようになりますか。次の**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。



【過去問 5】

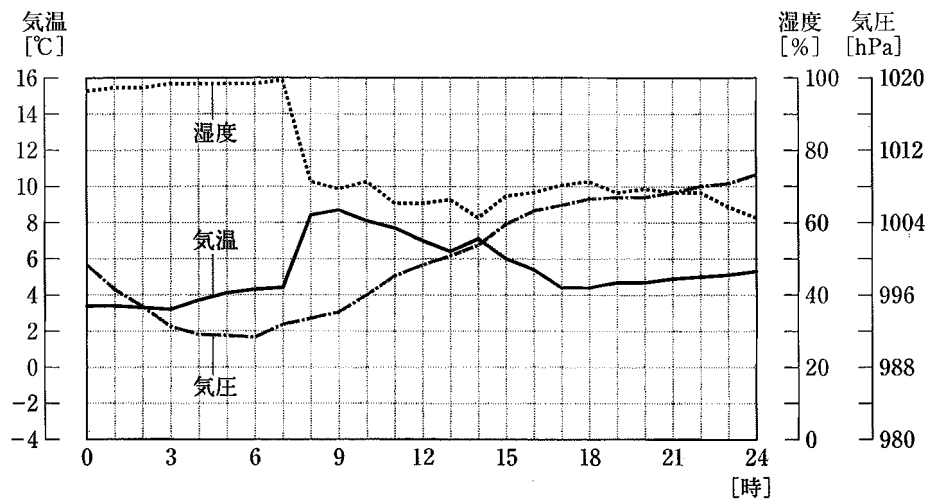
さまざまな気象データについて調べるため、次のような資料収集を行いました。これについて、あとの問1～問4に答えなさい。

(岩手県 2010 年度)

資 料

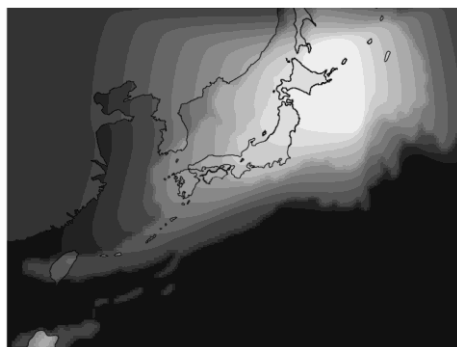
- 1 図Ⅰは、ある日に盛岡で観測された気温、湿度、気圧の変化を示したグラフである。

図Ⅰ

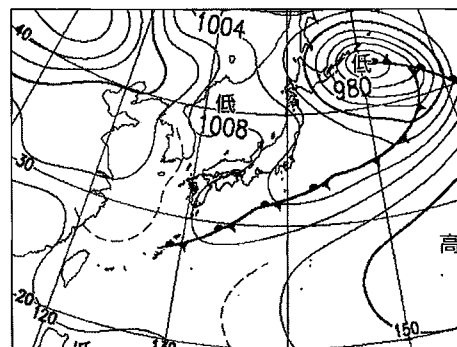


- 2 図Ⅱは、1と同じ日の9時に気象衛星が撮影した雲画像で、図Ⅲは、同じ日の12時の天気図である。

図Ⅱ

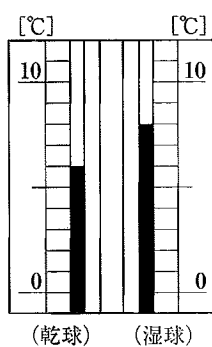


図Ⅲ

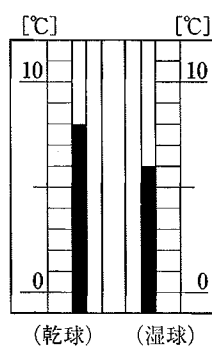


- 問1 1で、次のア～エのうち、この日の10時に乾湿計が示す乾球と湿球の模式図として最も適当なものはどれですか。一つ選び、その記号を書きなさい。

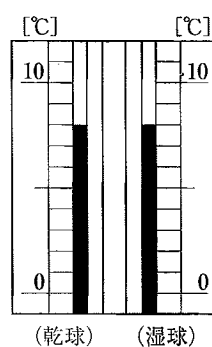
ア



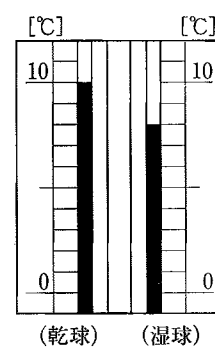
イ



ウ

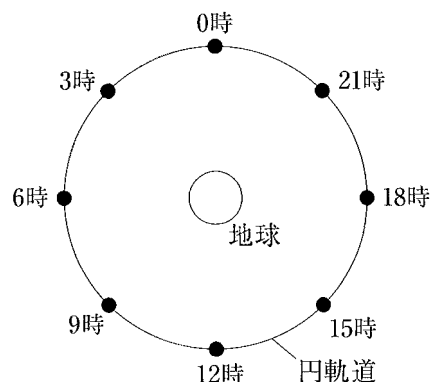


エ



問2 ①で、気圧は、10時に996hPaでしたが、22時には1008hPaに変化しました。この間の気圧の増加分を、鉄板を水平なゆかに置いたときの、ゆかが鉄板から受ける圧力で表すことにしました。ゆかにふれ合う鉄板の面積を 1 m^2 とすると、鉄板の質量は何kgになりますか。1hPaは100Paであり、また、1Nは質量0.1kgの物体にはたらく重力の大きさと等しいものとして、数字で書きなさい。

問3 右の模式図は、図Ⅱの雲画像を撮影した気象衛星が、地球のまわりの円軌道上を回る運動を説明するためのものです。図中の●は3時間ごとの気象衛星の位置を示していて、となりあう●どうしは等間隔です。この図から、この気象衛星の運動の向きと速さのそれぞれについてどのようなことがわかりますか。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。



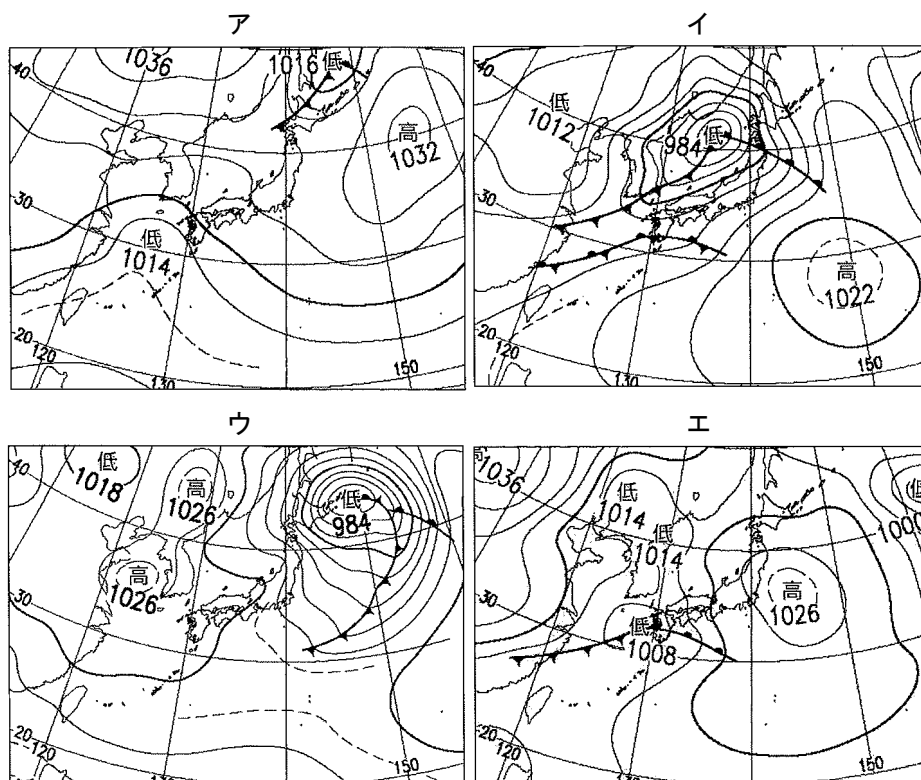
ア 向きも速さも変化する運動である。

イ 向きも速さも変化しない運動である。

ウ 向きは変化するが、速さは変化しない運動である。

エ 向きは変化しないが、速さは変化する運動である。

問4 次のア～エのうち、図Ⅲの24時間前の天気図として、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。



【過去問 6】

次の問1, 問2に答えなさい。

(宮城県 2010 年度)

問1 磁石にはたらく力を調べた次の実験について、あとの(1)～(4)の問いに答えなさい。

〔実験〕

質量が40gで、形や大きさ、磁力が等しく、2つの平らな面が、それぞれN極とS極になっている円盤型の磁石A, B, Cを用意した。図1のように、ガラスの水平な台の上に円柱形のガラスの筒を垂直に立て、磁石Aの上に磁石Bが浮いて静止するように入れた。また、図2のように、図1の磁石Bの上に、磁石Cが浮いて静止するように入れたところ、

磁石Bが動き、図1に比べて、磁石Aと磁石Bの間隔が狭くなった。図1, 図2は、それらを真横から見たものである。ただし、磁石とガラスとの間に摩擦力ははたらかないものとする。

図1

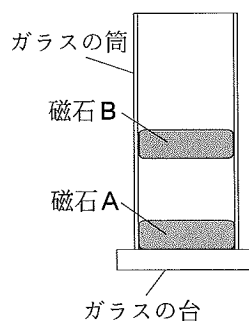
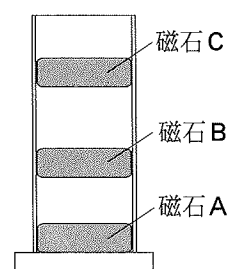


図2



- (1) 地球上の物体には、地球がその中心に向かって引っ張ろうとする力がはたらいています。この引力を何というか、書きなさい。
- (2) 図1で、磁石Bが磁石Aから受ける力を、解答用紙の図に力の矢印で表しなさい。ただし、図の点Pをこの力の作用点として矢印を書くものとし、解答用紙の1めもりは0.1Nの力の大きさを表すものとし、す。
- (3) 図2で、磁石A, B, Cの極の向きについて、正しく述べているものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

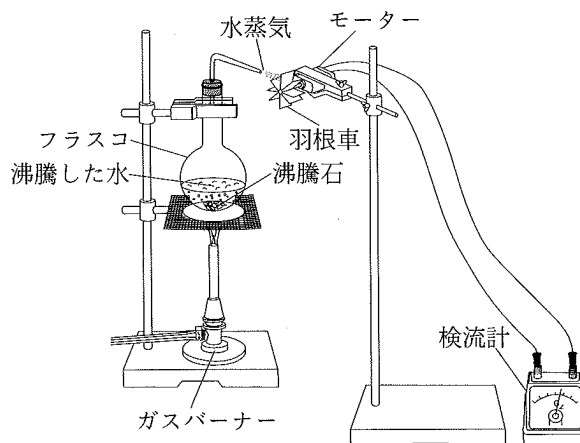
ア 磁石A, B, Cの極の向きはすべて同じである。	イ 磁石Aの極の向きだけが逆である。
ウ 磁石Bの極の向きだけが逆である。	エ 磁石Cの極の向きだけが逆である。
- (4) 実験で、下線部のようになったことから、磁石Bに新たに力が加わったことがわかります。この力にふれ、磁石Bが動いた理由を説明しなさい。ただし、磁石Aと磁石Cがたがいにおよぼし合う力は考えないものとします。

問2 エネルギーの移り変わりに関する次の実験について、あとの(1)～(4)の問いに答えなさい。

〔実験〕

図1

図1のように、フラスコに水を入れ、先端を細くしたガラス管をつけたゴム栓で栓をした。ガラス管の先端のすぐ前には、モーターの軸に固定された羽根車があり、モーターには検流計をつないだ。ガスの元栓を開いて、ガスバーナーに点火し、フラスコを加熱して水を沸騰させると、水蒸気がガラス管の先端から吹き出して羽根車を回転させ、検流計の針がふれた。



(1) 実験では、水が状態変化するときのどのような特徴を利用してエネルギーを変換させているか、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 体積がいちじるしく小さくなる。

イ 体積がいちじるしく大きくなる。

ウ 質量がいちじるしく小さくなる。

エ 質量がいちじるしく大きくなる。

(2) 実験の下線部におけるエネルギーの移り変わりは、 のように示すことができます。

に適切な語句を入れなさい。

化学エネルギー → 熱エネルギー → → 電気エネルギー

(3) 実験のように、水蒸気を発生させ、その力を利用して発電機のタービンを回して発電しているものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア 火力発電

イ 風力発電

ウ 水力発電

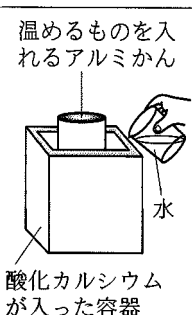
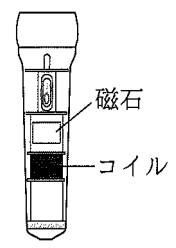
エ 太陽光発電

(4) 実験で使用したガスなどの化石燃料にかわる再生可能な新しいエネルギー資源として、近年、稲わらなどの植物から得られるアルコールが注目されています。化石燃料やこのアルコールを燃焼させると、どちらも二酸化炭素を発生します。しかし、原料が植物であるこのアルコールは、燃焼させても実際には大気中における二酸化炭素の量の増加には影響を与えないと考えることができます。このように考えることができる理由を説明しなさい。

【過去問 7】

進さんは、災害時などガスや電気が止まったときのために準備している発熱剤と手動発電ライトについて、特徴とつくりの工夫を次のようにまとめた。下の問1～問3に答えなさい。

(秋田県 2010 年度)

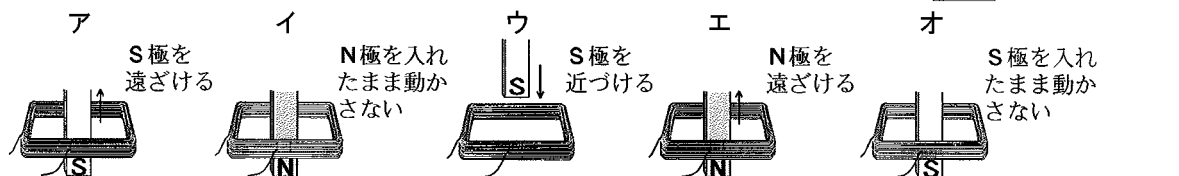
A：発熱剤 【特徴】酸化カルシウムが入った容器に水を注ぐと熱が発生し、食材などを温めることができる。 【つくりの工夫】容器は、温度を保つ材質になっている。		B：手動発電ライト 【特徴】右のようなつくりのライトをふると、電流が流れ、電球を点灯させることができる。 【つくりの工夫】磁石が動くときの摩擦を小さくしている。	
---	---	--	---

問1 Aは、酸化カルシウムと水が反応して水酸化カルシウムができるときに生じた熱エネルギーを利用している。

- ① この反応にともなって生じた熱エネルギーは、反応する前の物質がもっている何というエネルギーが移り変わったものか、書きなさい。
 - ② この反応では温度が上がるが、反応する物質の組み合わせによっては温度が下がる場合もある。次のア～オに示す物質どうしの反応のうち、温度が下がるものはどれか、1つ選んで記号を書きなさい。
- ア 水酸化バリウムと塩化アンモニウム イ 水素と酸素 ウ 鉄と酸素
エ 水酸化ナトリウム水溶液と塩酸 オ マグネシウムと酸素

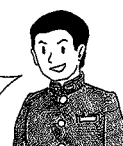
問2 Bは磁石とコイルを用いて発電するしくみになっていることから、進さんは図のような装置を使い、電流の流れ方について調べた。棒磁石のN極をコイルに近づけたとき、0を指していた検流計の針は右にふれた。

- ① 検流計の針がふれたのは、コイルの内側の何が変化したためか、書きなさい。
- ② 棒磁石の動かし方を次のア～オのように変えたとき、検流計の針が左にふれるものはどれか、すべて選んで記号を書きなさい。



問3 進さんは、AとBの【つくりの工夫】に共通することを右のように考えた。Xにあてはまる内容を、「エネルギー」という語句を用いて簡潔に書きなさい。

AとBには、X ための工夫が見られます。このような工夫は、自動車の形を空気抵抗が小さくなるようにしたり、送電線を電気抵抗の小さな材質にしたりしていることとも共通しています。



【過去問 8】

台車の運動について、下の問1～問4に答えなさい。ただし、100 g の物体にはたらく重力を1 Nとし、空気の抵抗、摩擦、糸の重さによる影響はないものとする。

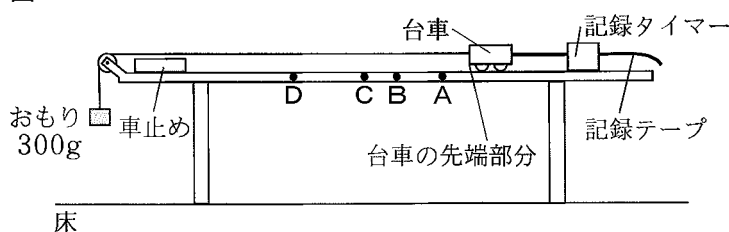
(秋田県 2010 年度)

300 g のおもりをつり下げた糸を台車につけ、台車の運動について調べる実験Ⅰ，実験Ⅱを行った。

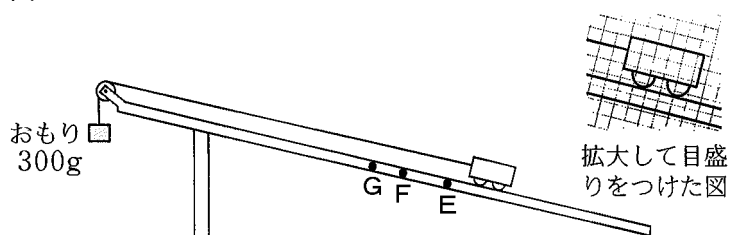
【実験Ⅰ】 図Ⅰのように、水平面上に台車を置き、台車を押さえていた手を静かにはなした。台車は動き出して先端部分がB点を通り、おもりが床について静止した。その後も台車は運動を続けてC点、D点を通り、車止めに当たって止まった。台車の運動は、 $\frac{1}{50}$ 秒ごとに打点する記録タイマーで記録テープに記録した。記録テープは5打点ごとに切り、順に並べた。

【実験Ⅱ】 図Ⅱのように、斜面上に台車を置き、台車を押さえていた手を静かにはなした。台車は動き出して、速さがだんだんはやくなり、先端部分がG点を通り、おもりが床について静止した。

図Ⅰ

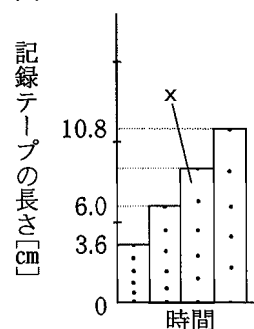


図Ⅱ



問1 図3は、A－B間の記録である。xの記録テープの長さは何cmか、書きなさい。

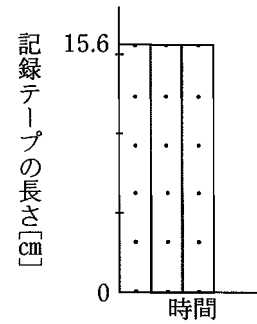
図3



問2 図4は、C-D間の記録である。

- ① C-D間を運動するときの台車の速さは何cm/秒か、求めなさい。
- ② 図4のような速さの特徴をもつ、一直線上を進む物体の運動を何というか、書きなさい。
- ③ C-D間を運動するとき台車の進行方向にはたらく力について、正しく述べているものは次のどれか、1つ選んで記号を書きなさい。
 ア だんだん大きくなる イ だんだん小さくなる
 ウ はたらいっていない エ 一定の大きさではたらく
 オ C点を通過するときのみはたらく

図4



問3 実験Ⅱで、台車が動き出す前の、糸が台車を引く力を矢印でかきなさい。ただし、1 Nを方眼1目盛りで表すものとする。

問4 E-F間を運動するときの台車の位置エネルギーと運動エネルギーの変化は、それぞれどのようなになるか、簡潔に書きなさい。

【過去問 9】

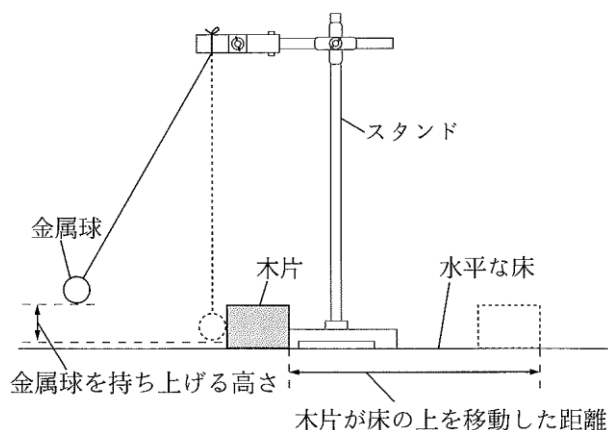
物体が衝突し、力学的エネルギーが変換される様子を観察するために、図1のような装置を組み、次の①～⑤の手順で実験を行った。表は、その結果をまとめたものである。あとの問いに答えなさい。ただし、空気の抵抗は無視できるものとする。

(山形県 2010 年度)

【実験】

- ① 70 g の金属球に、軽くて伸びない糸を結び、糸の一方をスタンドに結んだ。
- ② 糸がたるまないようにして金属球を5 cmの高さに持ち上げ、静かに金属球をはなし、水平な床の上に置いた直方体の木片に衝突させた。ただし、金属球が床に触れることはなく、金属球の高さが最も低い位置にきたときに、木片に衝突するようにした。
- ③ 木片が床の上を移動した距離を測定した。
- ④ ②における金属球を持ち上げる高さを10 cm, 15 cm, 20 cmに変え、②, ③と同様のことをそれぞれ行った。
- ⑤ ①の金属球を110 gのものにとりかえ、②～④と同様のことを行った。

図1

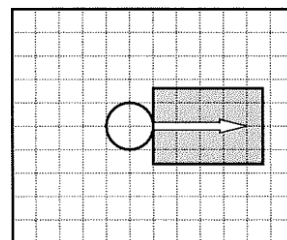


表

金属球を持ち上げる高さ (cm)		5	10	15	20
木片が床の上を移動した距離 (cm)	70 g の金属球	2.2	4.4	6.6	8.8
	110 g の金属球	4.2	8.4	12.6	16.8

問1 図2は、金属球が木片に衝突したときに、金属球から木片にはたらく力を、方眼上に示したものである。金属球が木片に衝突したときに、木片から金属球にはたらく力を、図2に矢印でかきなさい。

図2



問2 金属球を持ち上げたときに増加した金属球の位置エネルギーをA, 金属球が木片に衝突する直前の金属球の運動エネルギーをB, 金属球が木片に衝突した直後の木片の運動エネルギーをC, 木片が床の上を動き出してから止まるまでに失った運動エネルギーをDとしたとき, AとB, CとDのエネルギーの関係は、それぞれどのようなになるか。組み合わせ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 $A > B, C > D$ イ $A > B, C = D$ ウ $A = B, C = D$ エ $A = B, C > D$

問3 表をもとに考察するとき、次の問いに答えなさい。

- (1) 考察の中の , にあてはまる語を、それぞれ書きなさい。

【考察】

同じ金属球を使った場合、木片が床の上を移動した距離と金属球を持ち上げる高さとは、
 の関係である。また、金属球を持ち上げる高さが同じ場合は、70 g の金属球を使ったときよりも、110 g の金属球を使ったときの方が、木片が床の上を移動した距離が長いので、物体の位置エネルギーは、 が大きいほど大きくなることがわかる。

- (2) 金属球を 280 g のものにとりかえ、10 cm の高さに持ち上げて実験したところ、木片は床の上を 23.2 cm 移動した。280 g の金属球を 15 cm の高さに持ち上げて実験した場合、木片は床の上を何cm移動すると考えられるか。最も近いものを、次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

ア 25 cm

イ 30 cm

ウ 35 cm

エ 40 cm

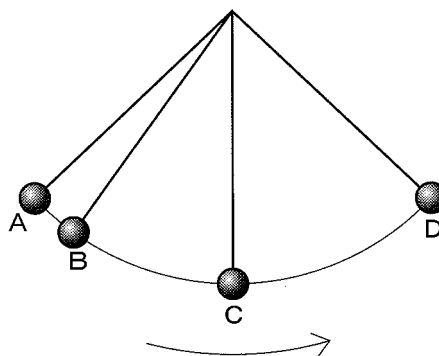
【過去問 10】

次の問1～問6に答えなさい。

(茨城県 2010 年度)

問1 図1は振り子の運動の様子を表したものである。質量が200 gのおもりをA点から糸がたるまないように静かにはなすと、B点、C点を通り、A点と同じ高さのD点まで上がった。

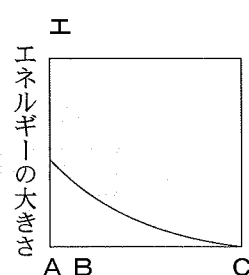
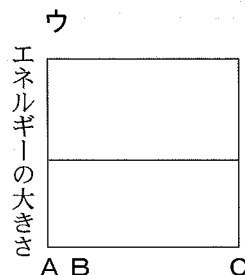
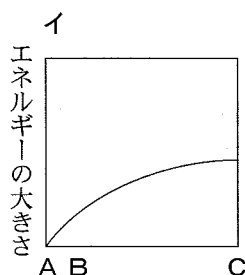
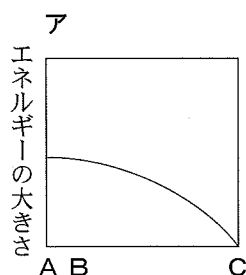
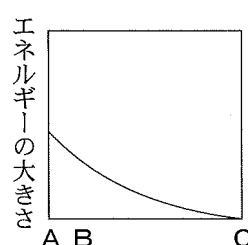
図1



- ① B点でおもりにはたらく重力を矢印で表しなさい。ただし、質量100 gの物体にはたらく重力の大きさを1 Nとし、解答欄の補助線の1目盛りを1 Nとする。

- ② おもりがA点からC点に移動するとき、おもりの位置エネルギーは図2のようになった。おもりの運動エネルギーと力学的エネルギーはどのようなのか、次のア～エの中から、それぞれ一つずつ選んで、その記号を書きなさい。

図2



- 問2 川の上流付近で採集したア～オの5個の石について、体積と質量を調べたところ、表のようになった。解答欄のグラフの中にア～オのそれぞれの測定値を・(点)でかきなさい。また、5個の石のうち4個は密度が同じであり、1個だけちがうことがわかった。密度が他とちがう石はどれか、ア～オの中から一つ選んで、その記号を書きなさい。

表

	ア	イ	ウ	エ	オ
スケッチ					
体 積	12.8cm ³	5.2cm ³	17.0cm ³	11.0cm ³	9.5cm ³
質 量	34.6g	14.1g	45.9g	41.8g	25.7g

問3 A～Eの5つのビーカーには、蒸留水、塩化ナトリウム水溶液、うすい塩酸、うすい水酸化ナトリウム水溶液、うすい水酸化バリウム水溶液のいずれかが入っている。それぞれのビーカーに、どの液体が入っているかを調べるために、実験1～3を行った。実験の結果から、BとEのビーカーに入っている液体を、下のア～オの中からそれぞれ一つずつ選んで、その記号を書きなさい。

実験1 それぞれの液体を試験管にとり、緑色のBTB液を数滴加えて色を観察したところ、AとBが青色、Cが黄色、DとEが緑色であった。

実験2 AとBの液体を試験管にとって、こまごめピペットでうすい硫酸を数滴加えたところ、Aの液体だけ図のような白い物質ができた。

実験3 DとEの液体をそれぞれスライドガラスに少量とって乾燥させたところ、Dの液体だけ白い結晶が現れた。

ア 蒸留水

イ 塩化ナトリウム水溶液

ウ うすい塩酸

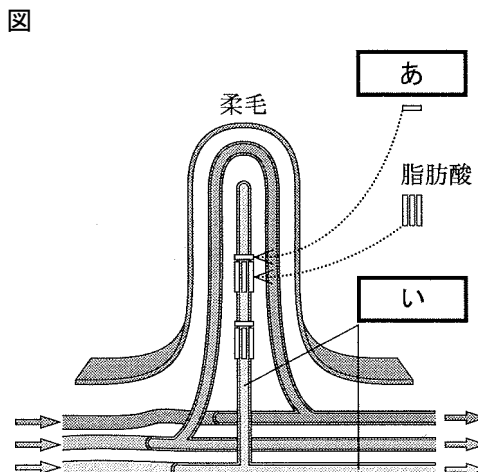
エ うすい水酸化ナトリウム水溶液

オ うすい水酸化バリウム水溶液



問4 図は、ヒトが小腸の柔毛で脂肪を吸収するようすを模式的に示したものである。食物の消化と吸収について、次の文中の **あ**，**い** にあてはまる語を書きなさい。

ヒトは、生きていくために必要な養分を食物からとり入れている。食物に含まれる養分は、消化管を通じていく間に、消化酵素などのはたらきにより、大きな分子が小さな分子に分解される。養分のひとつである脂肪は、すい液中の消化酵素のはたらきで脂肪酸と **あ** に分解され、柔毛から吸収された後に再び脂肪になり、**い** を通って、やがて首の下で太い血管に入る。



問5 気象に関して、次の①、②の問いに答えなさい。

① 雲の量は雲量で表される。雲量とは、空全体を10とした雲の合計がしめる面積の割合のことである。ある日の雲量は7だった。この日の天気を、天気記号で書きなさい。

② 次のア～エの中から、正しいものを一つ選んで、その記号を書きなさい。

ア 乾湿計は、直射日光があたる場所で、地上からおおよそ0.5mの高さに設置する。

イ 乾湿計の乾球の示す温度と湿球の示す温度の差が大きいほど、湿度が高い。

ウ 飽和水蒸気量は気温によって変化し、気温が低いほど小さくなる。

エ 空気1m³中の水蒸気量が等しいとき、湿度が高いほど、露点が低くなる。

問6 A～Dの4つの中学校で、それぞれの校内に生育しているマツの葉を採取し、顕微鏡を用いて図のような気孔の観察をした。このとき、ほぼ同じ大きさのマツをさがし、地面から高さ約1.5mにある葉を採取した。その結果、観察した気孔の数と、そのうちよごれでつまった気孔の数は下の表1ようになった。次の①、②の問いに答えなさい。

- ① X中学校の校内で、同じ調査を行ったところ、観察した気孔の数は650で、そのうちよごれでつまった気孔の数は98であった。このとき、X中学校の空気のよごれの程度はA～Dのどの中学校と同程度であると考えられるか、中学校名を書きなさい。

図

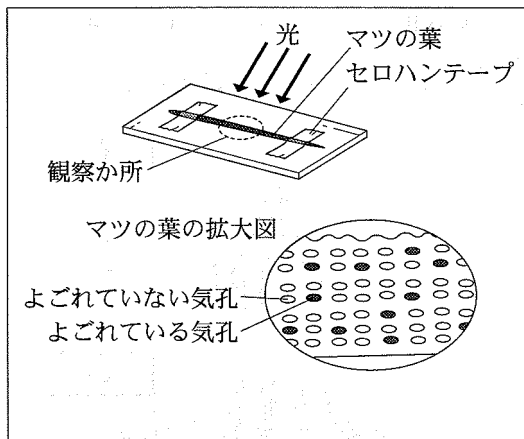


表1

中学校名	観察した気孔の数	よごれでつまった気孔の数
A中学校	496	159
B中学校	1001	30
C中学校	401	32
D中学校	996	150

- ② 気孔がよごれでつまると、右の表2に示すような物質の出入りがしにくくなり、植物のはたらきに影響が出る。表2のあ、うにあてはまる物質名をそれぞれ書きなさい。

表2

はたらき	気孔から出される物質	気孔からとり入れられる物質
光合成	あ	い
呼吸	い	あ
蒸散	う	

【過去問 11】

次の問1から問8に答えなさい。

(栃木県 2010 年度)

問1 次の物質のうち、化合物はどれか。

- ア 水 イ マグネシウム ウ 塩素 エ 硫黄^{いおう}

問2 次の岩石のうち、マグマが地中の深い所でゆっくりと冷え固まったものはどれか。

- ア 玄武岩^{げんぶ} イ 花こう岩 ウ 安山岩^{あんざん} エ 凝灰岩^{ぎょうかい}

問3 次のうち、力の大きさを表す単位はどれか。

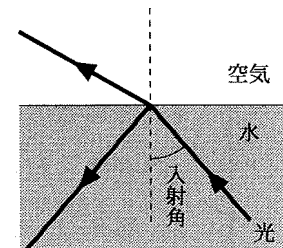
- ア ニュートン イ ジュール ウ ワット エ キログラム

問4 次のうち、単細胞生物の組み合わせはどれか。

- ア ミカヅキモとオオカナダモ イ ミジンコとオオカナダモ
ウ ミジンコとゾウリムシ エ ミカヅキモとゾウリムシ

問5 地震のゆれには、はじめの小さなゆれと後からくる大きなゆれがある。後からくる大きなゆれを主要動というのに対し、はじめの小さなゆれを何というか。

問6 図のように、光が水中から空気中に向かって進むとき、入射角がある大きさをこえると、空気中へ出て行く光がなくなる。この現象を何というか。

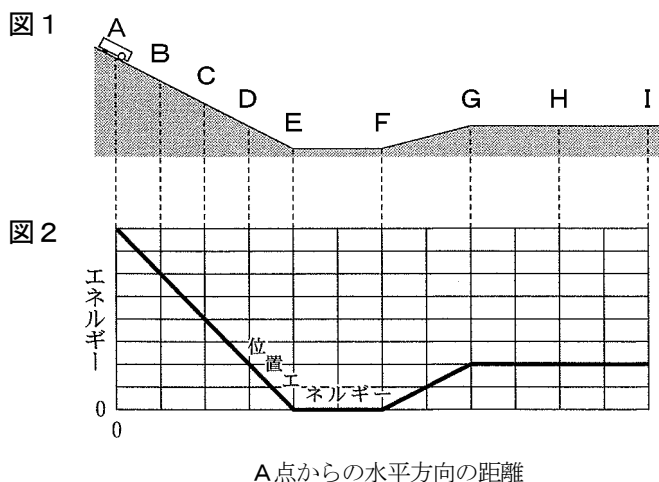


問7 ほ乳類や鳥類のように、まわりの温度が変化しても体温を一定に保つことができる動物のなかまを何というか。

問8 水に溶けて、陽イオンと陰イオンに分かれる物質を何というか。

【過去問 12】

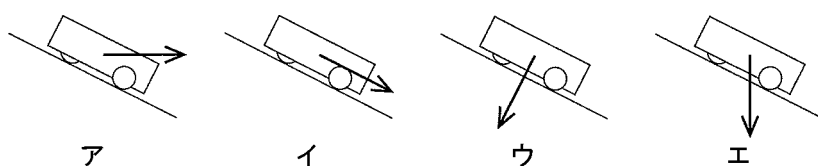
図1のように、二つの斜面AE, FGと二つの水平面EF, GIがなめらかにつながっている。台車を斜面上のA点に置いて静かに手をはなしたところ、台車は動き始め、面から離れることなくまっすぐ運動して、B, C, D, E, F, G, Iの各点を通過した。図2のグラフは、台車のA点からの水平方向の距離と、A点からI点までの台車のもつ位置エネルギーとの関係を表したものである。また、H点での台車の速さを測定したところ、5 m/秒であった。



このことについて、次の問1, 問2, 問3, 問4に答えなさい。ただし、^{まきつ}摩擦や空気の抵抗は考えないものとする。

(栃木県 2010 年度)

問1 台車が斜面AEを下っているとき、台車にはたらく重力の向きを、矢印で正しく表しているものはどれか。



問2 台車が、H点を通過してからI点を通過するまでに、0.3秒かかった。H点とI点の間の距離は何mか。

問3 この台車の、A点からの水平方向の距離と台車のもつ運動エネルギーとの関係を表すグラフを、A点からI点までについて実線でかきなさい。

問4 斜面AE上のいずれかの点に台車を置いて静かに手をはなし、水平面EF上での台車の速さが5 m/秒になるようにしたい。台車を置く点として適切なものはどれか。

ア A点 イ B点 ウ C点 エ D点

【過去問 13】

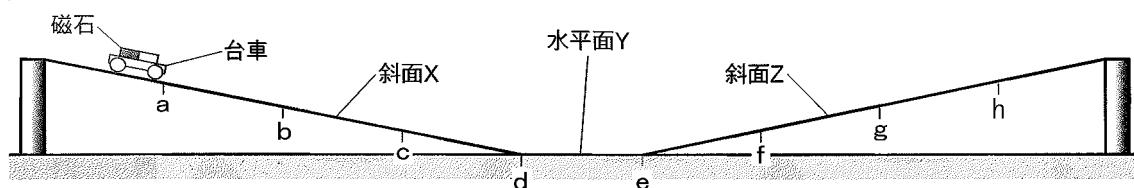
エネルギーの移り変わりを調べるために、次の**実験**を行った。後の問1～問4に答えなさい。ただし、空気抵抗、台車と面との摩擦は考えないものとする。

(群馬県 2010 年度)

[実験 1]

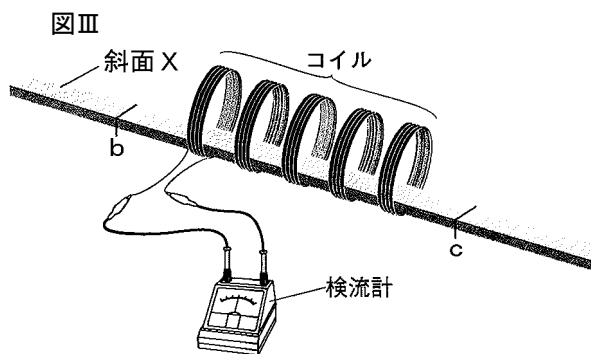
図 I のように、斜面 X、水平面 Y、斜面 Z をなめらかにつなぎ、等間隔となるように点 a～h の目印を付けた。磁石を載せた台車の前面を a に合わせて静かに手を離すと、台車は運動をはじめ、斜面 X を下り、斜面 Z を上った。このとき、台車の前面は h を越えた。

図 I

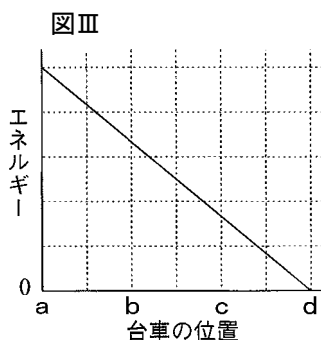


[実験 2]

図 III のように、図 I の装置の b c 間に 5 個のコイルを取り付け、一番上のコイルに検流計を接続した。**実験 1**と同様に、磁石を載せた台車の前面を a に合わせて静かに手を離すと、台車は運動をはじめ、コイル内を通過した後、斜面 Z を上った。このとき、台車の前面は h を越えなかった。



問1 図 III は、**実験 1**における斜面 X 上の、a d 間での台車の位置エネルギーの変化を表したグラフである。この実験における、a d 間での台車の運動エネルギーの変化を表したグラフをかきなさい。



問2 d の位置での台車の力学的エネルギーは、**実験 2**の方が**実験 1**よりも小さくなる。その理由を、エネルギーの移り変わりに着目し、簡潔に書きなさい。

問3 **実験 2**の装置において、磁石を載せた台車がコイル内を速く通過するほど、コイルに流れる電流は強くなる。この理由を簡潔に書きなさい。

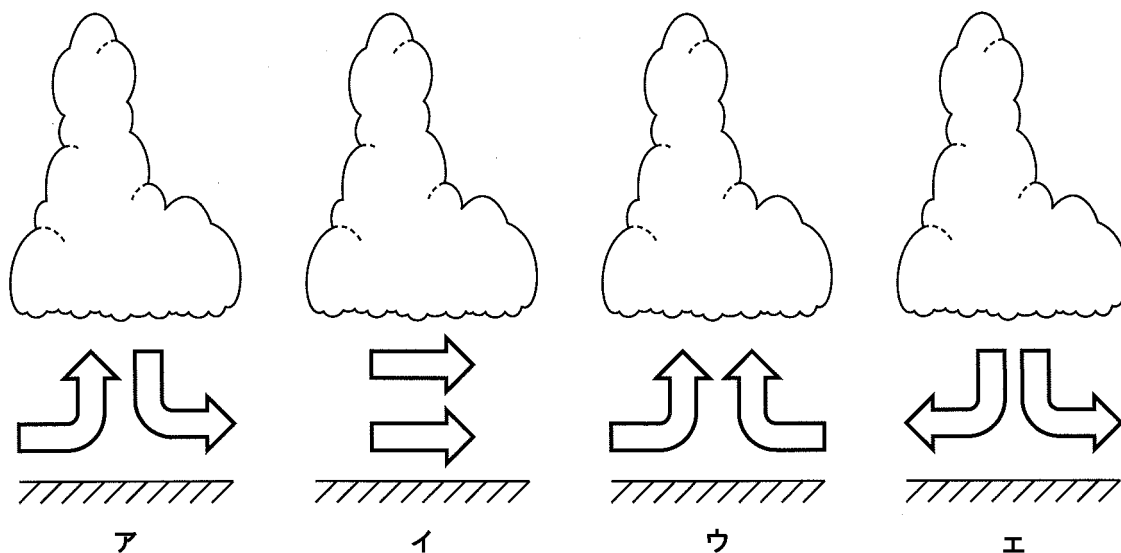
問4 私たちの身のまわりで、エネルギーを別のエネルギーに変換して利用している器具を 1 つ書きなさい。また、その器具で変換される前のエネルギーと、変換されて主に利用されるエネルギーを、それぞれ書きなさい。

【過去問 14】

次の各問に答えなさい。

(埼玉県 2010 年度)

問1 発達しつつある積乱雲の下の空気の流れを表した図として最も適切なものを、次のア～エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。



問2 地震の規模(エネルギーの大きさ)を表す記号Mの読み方を書きなさい。

問3 植物の根から吸い上げられた水の大部分は、水蒸気となって気孔から空気中に出ていきます。このような現象を何といいますか。その名称を書きなさい。

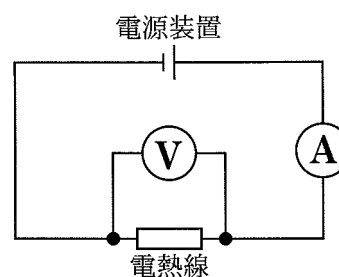
問4 セキツイ動物の中で、子のときと成長したときで呼吸のしかたが変化するなかまを、次のア～オの中から一つ選び、その記号を書きなさい。

ア 魚類 イ 両生類 ウ ハチュウ類 エ 鳥類 オ ホニュウ類

問5 原子の記号 Z_n で表される原子の名称を書きなさい。

問6 ある無色透明の水溶液に緑色のBTB溶液を加えたところ、液は黄色に変化しました。この水溶液は何性か書きなさい。

問7 右の図のような回路をつくり、電流を流したところ、電流計は0.5A、電圧計は2Vを示しました。このときの電熱線の抵抗は何 Ω か求めなさい。



問8 次の文章中 ① , ② にあてはまる語として最も適切なものを, 下のア〜カの中から一つずつ選び, その記号を書きなさい。

地熱発電では, 地下のマグマがもつ ① エネルギーを利用して得た水蒸気で, 発電機のタービンを回転させる。そして, タービンの ② エネルギーを電気エネルギーに変えることによって発電している。

ア 電気 イ 光 ウ 位置 エ 化学 オ 運動 カ 熱

【過去問 15】

斜面の角度や経路を変えて小球の速さを調べる実験をしました。小球は軌道から離れずに運動し、摩擦力や空気の抵抗はないものとして、問1～問4に答えなさい。

(埼玉県 2010 年度)

実験1

- (1) 図1のように、小球が運動する軌道をつくった。ABは長さ0.6mの斜面、BCは長さ1.8mの水平面である。Bに速さ測定装置を置き、小球の運動に影響を与えずに、小球がBを通過するときの速さを測定できるようにした。
- (2) 質量0.2kgの小球をAに置き、静かに手をはなしたところ、小球は斜面ABを下ったあと、速さ測定装置を通り抜けてCに到達した。
- (3) (2)において、小球がBを通過するときの速さは2 m/秒だった。

実験2

- (1) 図2のように、スタート地点Aとゴール地点Cの位置を実験1と同じにし、途中の経路を変えて、小球が運動する軌道をつくった。APは長さ0.6mの斜面、PQは長さ11.2mの水平面、QRは長さ0.5mの斜面、RCは長さ0.36mの水平面である。PとRに速さ測定装置を置いた。
- (2) 実験1で使ったものと同じ小球をAに置き、静かに手をはなしたところ、小球は斜面APを下ったあと、2つの速さ測定装置を通り抜けてCに到達した。
- (3) (2)において、小球がPを通過するときの速さは3 m/秒、Rを通過するときの速さは2 m/秒だった。

図1

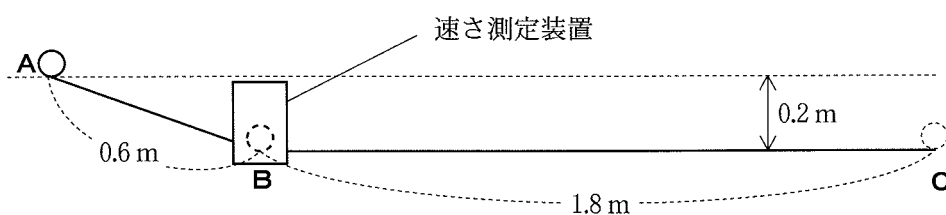
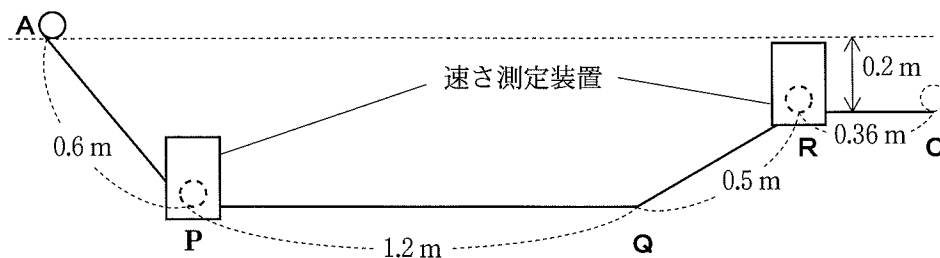
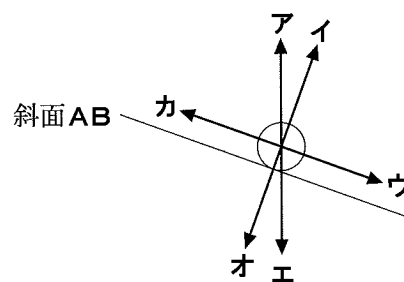


図2



問1 実験1の(2)で、斜面ABを下る小球にはたらく重力の向きとして正しいものを、右のア～エの中から一つ選び、その記号を書きなさい。



問2 実験1で、小球がBC間を運動しているとき、小球にはたらく重力の大きさは何Nか求めなさい。ただし、質量100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとします。

問3 実験2で、小球がもつエネルギーについて述べた次のア～エの中から、正しいものをすべて選び、その記号を書きなさい。

ア Aにあるときに小球がもつ位置エネルギーは、Rを通過するときの位置エネルギーと運動エネルギーの和に等しい。

イ Pを通過するとき小球がもつ位置エネルギーは、Rを通過するときの位置エネルギーより大きい。

ウ Pを通過するとき小球がもつ運動エネルギーは、Rを通過するときの運動エネルギーより大きい。

エ Pを通過するとき小球がもつ運動エネルギーは、Aにあるときの位置エネルギーとPを通過するときの位置エネルギーの差に等しい。

問4 次の(1), (2)に答えなさい。

(1) 実験1で、小球がBC間を移動するのに要する時間を求めなさい。また、実験2で、小球がPQ間およびRC間を移動するのに要する時間の和を求めなさい。

(2) 実験1と実験2で、小球から手をはなしたあと、小球がAからCに到達するまでの時間を比較した結果として正しいものを、次のア～ウの中から一つ選び、その記号を書きなさい。また、そのように考えた理由を、数値などを用いて説明しなさい。

ア 実験1と実験2で等しかった。

イ 実験1の方が実験2より短かった。

ウ 実験2の方が実験1より短かった。

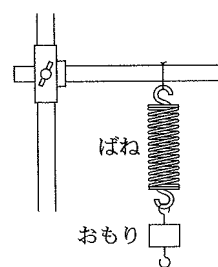
【過去問 16】

力と仕事について調べるため、次の**実験1～3**を行った。これに関して、あとの**問1～問4**に答えなさい。
ただし、100 g の物体にはたらく重力の大きさを 1 N とし、ばねと糸の重さ、^{かつしや}滑車と糸の^{まさつ}摩擦は考えないものとする。

(千葉県 2010 年度)

実験1 図1のように、ばねにおもりをつり下げて、おもりの質量とばねののびの関係を調べ、結果を**表**にまとめた。

図1



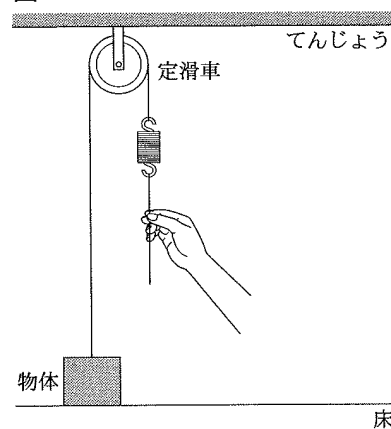
表

おもりの質量 [g]	0	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200
ばねののび [cm]	0	0.9	1.9	3.0	4.0	5.1	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0

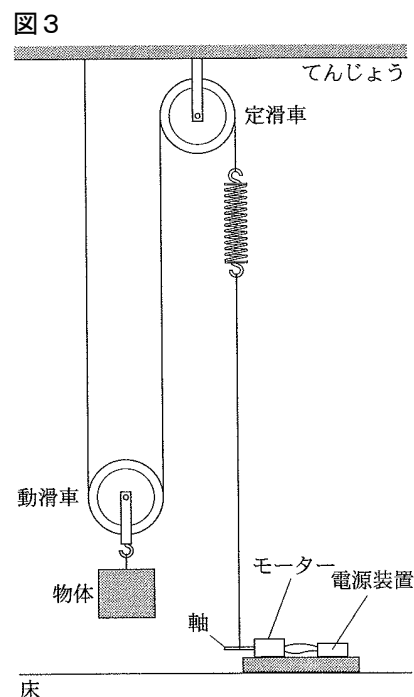
実験2 実験1で用いたばねを使い、図2のように床に置いた120 g の物体と糸をつなぎ、^{ていかつしや}定滑車にかけた。このとき、ばねののびは0 cm であった。

次に、糸を静かに下向きに引いた。糸を引きはじめると同時にばねは、のびはじめた。

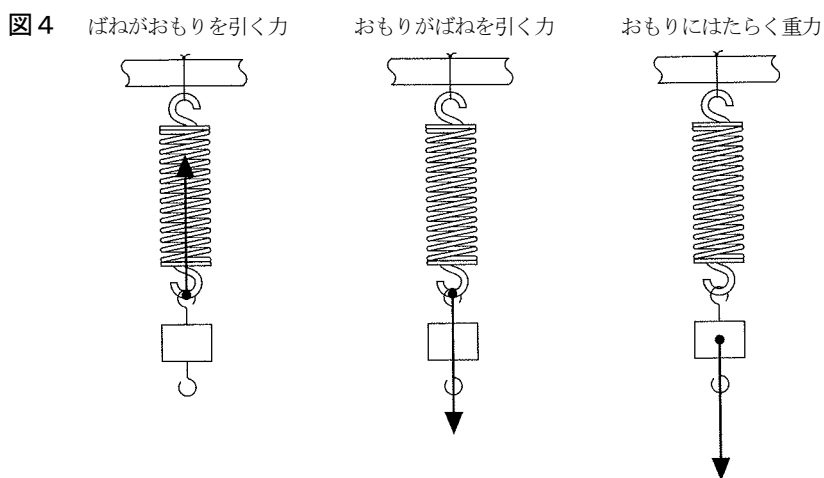
図2



- 実験3** ① 図3のように、実験1で用いたばねに糸をつなぎ、40 gの動滑車と120 gの物体をつり下げて、モーターの軸で糸を巻きとれるようにした。はじめ、モーターの軸が回転しないように、手で固定した。
- ② 電源装置のスイッチを入れて、モーターの軸から手を放すと、モーターは糸を静かに巻きとりはじめ、動滑車と物体が引き上げられた。



問1 次の図4の矢印は、実験1でばねにつり下げられたおもりが静止しているとき、ばねがおもりを引く力、おもりがばねを引く力、おもりにはたらく重力を表している。



次の文章は、このときの力のつり合いについて述べたものである。文章中の **a** , **b** に入ることばの組み合わせとして最も適当なものを、あとのア～エのうちから一つ選び、その符号を書きなさい。

図4の矢印で示した力のうち、つり合う二つの力は、ばねがおもりを引く力と **a** である。この二つの力は、 **b** にはたらくている。

- | | | |
|---|----------------|-----------|
| ア | a : おもりがばねを引く力 | b : 一つの物体 |
| イ | a : おもりにはたらく重力 | b : 一つの物体 |
| ウ | a : おもりがばねを引く力 | b : 二つの物体 |
| エ | a : おもりにはたらく重力 | b : 二つの物体 |

- 問2 実験2で、糸を引きはじめてから10cm引くまでの間の、糸を引いた距離とばねののびの関係を表すグラフをかきなさい。
- 問3 実験3の①で、動滑車と物体をつり下げたときのばねののびの大きさは何cmか。
- 問4 実験3の②で、動滑車と物体を50cm引き上げるときのモーターの仕事率が0.2Wであった。モーターが巻きとった糸の長さは何cmか。また、何秒かかったか。

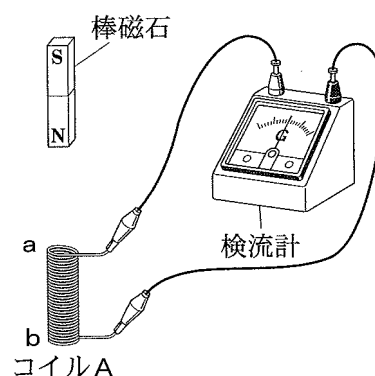
【過去問 17】

磁界と電流の関係を調べるため、次の実験1、2を行った。これに関して、あとの問1～問4に答えなさい。

(千葉県 2010 年度)

実験1 図1のように棒磁石のN極を下にして、ゆっくりコイルAのa端に近づけていくと、検流計の針がゼロの位置から左に振れて、電流がコイルAに流れることがわかった。

図1



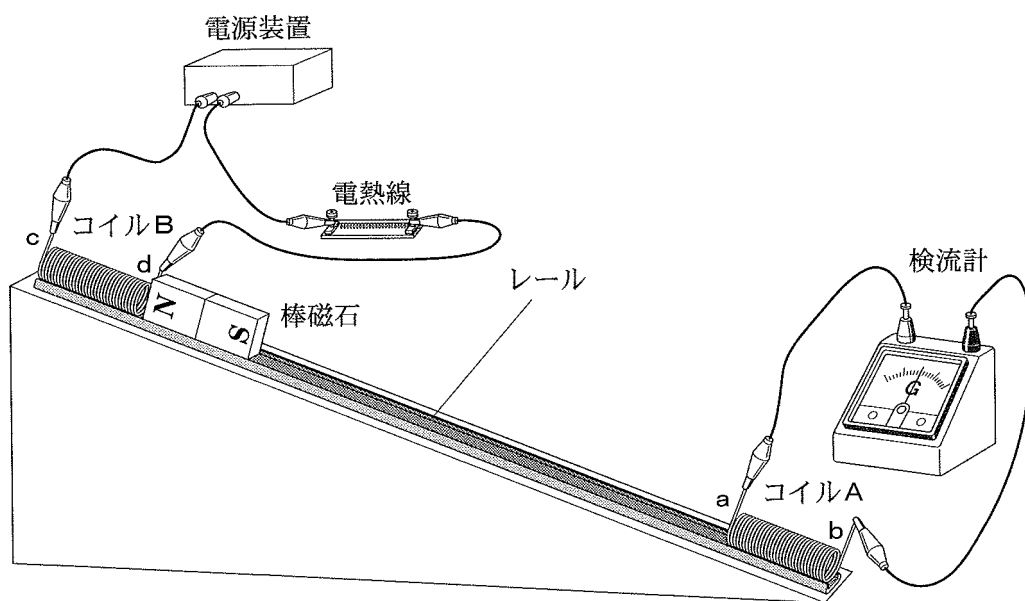
実験2 ① 図2のように、斜面に固定したレール上に、実験1で使用したコイルAと、電源装置と電熱線につないだコイルBを固定した。コイルAと検流計のつなぎ方は実験1と同じである。

② コイルBに一定の大きさの電流を流し、コイルBのd端に棒磁石の極を近づけたが、棒磁石をレール上に静止させることはできなかった。

③ 次に、コイルBの巻き数を変えずに、磁力が大きくなるようにして、コイルBのd端に棒磁石の極を近づけた。N極を近づけたときに、レール上に静止させることができた。

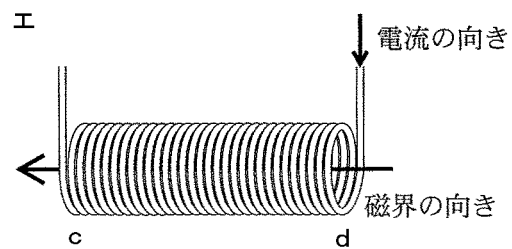
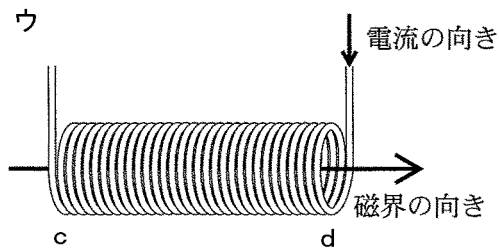
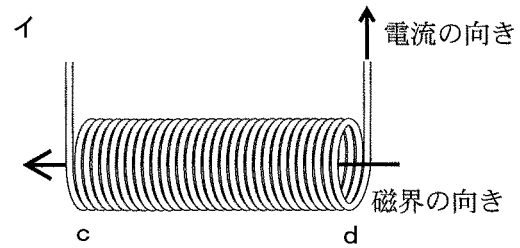
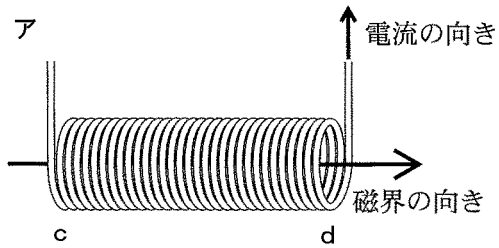
④ ③の状態から、コイルBに流れている電流をとめると、棒磁石はレールの上をすべり落ちた。その後、コイルAのa端にぶつかり、はねかえることなくそのまま静止した。このとき、コイルAにつないだ検流計の針が振れた。

図2



問1 実験1でコイルAに流れた電流を何というか。最も適切なことばを書きなさい。

問2 実験2の③で、コイルBに流れている電流の向きと、その電流がつくるコイルの中心の磁界の向きはどうなるか。次のア～エのうちから最も適切なものを一つ選び、その符号を書きなさい。



問3 実験2の③で、下線で示した磁力を大きくする方法を二つ書きなさい。ただし、電熱線は変えないものとする。

問4 実験2の④で、下線で示した検流計の針が振れた方向と、その後の針のようすはどうなるか。次のア～エのうちから最も適切なものを一つ選び、その符号を書きなさい。

- ア 左に振れて、そのまま止まる。
- イ 左に振れてから、ゼロにもどる。
- ウ 右に振れて、そのまま止まる。
- エ 右に振れてから、ゼロにもどる。

【過去問 18】

斜面と水平面における物体の運動の実験について、次の各問に答えよ。

(東京都 2010 年度)

<実験 1>

図 1 に示す斜面と水平面を滑らかに結ぶレールと木片及び図 2 に示す質量の異なる鉄球 a, 鉄球 b を用いて、(1)から(4)の実験を行ったところ、<結果 1>のようになった。

図 3 は、レールに木片を置いた様子を示している。

- (1) レールの水平な部分から 5 cm の高さの斜面上に鉄球 a を静かに置き、手を放して鉄球 a を転がし、水平なレール上に置いた木片に当てて、木片の移動距離を測定した。
- (2) 鉄球 a を置く高さをレールの水平な部分から 10 cm に変えて、(1)と同様に実験を行い、木片の移動距離を測定した。
- (3) 鉄球 a を鉄球 b に変えて、(1)及び(2)と同様に実験を行い、木片の移動距離を測定した。
- (4) レールから、木片を取り除き、鉄球 a を用いて、レールの水平な部分から 10 cm の高さの斜面上に静かに置き、手を放して鉄球 a を転がし、鉄球 a が水平なレール上を運動する様子を、発光時間間隔 0.1 秒のストロボ写真で記録した。

図 4 は、記録したストロボ写真を模式的に表したもので、ストロボ写真に記録された鉄球 a のうち、始めの鉄球の位置 A と終わりの鉄球の位置 B の間隔を測定したところ 42 cm であった。

図 1

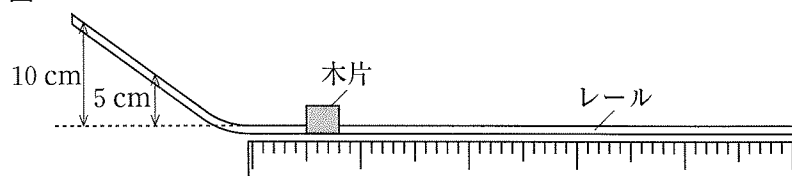


図 2

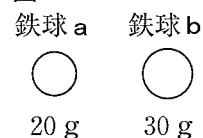
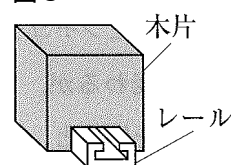


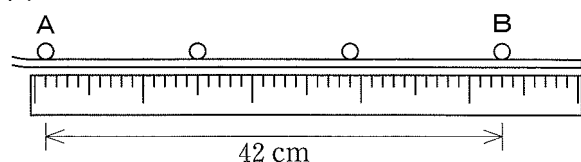
図 3



<結果 1>

	鉄球 a の場合	鉄球 b の場合
鉄球をレールの水平な部分から 5 cm の高さに置いたときの、木片の移動距離 (cm)	4	6
鉄球をレールの水平な部分から 10 cm の高さに置いたときの、木片の移動距離 (cm)	8	12

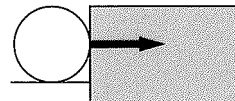
図4



問1 図5に示す矢印は、鉄球が木片に当たったときに、鉄球が木片を押す力
を示したものである。

図5を参考として、鉄球が木片から受ける力を解答用紙の図に矢印で記入
せよ。

図5



問2 <結果1>からわかる、斜面上に鉄球を置いたとき、鉄球がもっている位置エネルギーの大きさにつ
いて述べたものと、図4からわかる、鉄球aがAB間を運動したときの平均の速さを組み合わせたものとし
て適切なものは、次の表のア～エのうちではどれか。

	斜面上に鉄球を置いたとき、鉄球がもっている位置エネルギーの大きさ	鉄球aがAB間を運動したときの平均の速さ
ア	鉄球を置く高さが高いほど、質量が大きいほど小さくなる。	105 cm/秒
イ	鉄球を置く高さが高いほど、質量が大きいほど小さくなる。	140 cm/秒
ウ	鉄球を置く高さが高いほど、質量が大きいほど大きくなる。	105 cm/秒
エ	鉄球を置く高さが高いほど、質量が大きいほど大きくなる。	140 cm/秒

<実験2>

図6のように、斜面と水平面を滑らかに結ぶ装置のPQ間に検流計につないだコイルを置いた。図7のよう
に棒磁石を載せた台車を、水平面上から5 cmの高さの斜面上に静かに置き、手を放して運動させ、台車がコイ
ルの中を通過したとき、検流計の針が振れる幅を調べた。

また、斜面上に台車を置く高さを10 cmに変えて、同様に実験を行い、検流計の針が振れる幅を調べたところ、
<結果2>のようになった。

図6

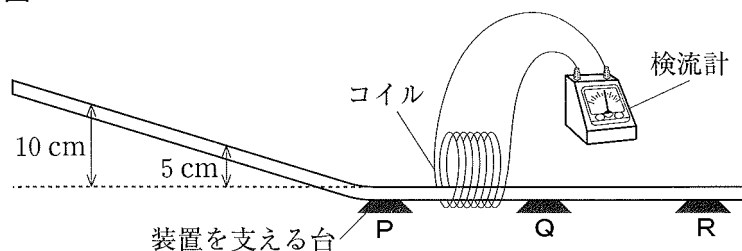
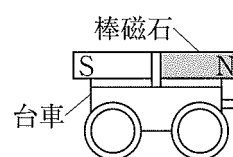


図7



＜結果2＞ 棒磁石を載せた台車を水平面上から 10 cmの高さに置いたときの方が、水平面上から 5 cmの高さに置いたときに比べて、針の振れる幅が大きかった。

問3 ＜実験2＞で、コイルに電流が流れた理由と、コイルに流れる電流の大きさに違いが生じた理由を、コイルの中で起きた変化と台車の運動に着目して簡単に書け。

また、図7の棒磁石を載せた台車を、水平面上から 10 cmの高さの斜面上に静かに置き、手を放して運動させ、＜実験2＞よりさらに大きな電流を取り出すための方法を、次の①～④のうちからすべて選んで組み合わせるものとして適切なのは、下のア～エのうちではどれか。

- ① 使用する装置を、図6の装置よりも斜面の角度が急な装置に変更して実験を行う。
- ② 使用する装置は変えず、コイルを図6のコイルよりも巻き数が多いものに変更して実験を行う。
- ③ 使用する装置は変えず、手を放して運動させると同時に、台車の運動の向きにばねで力を加えて実験を行う。
- ④ 使用する装置は変えず、コイルを置く位置をQR間に変更して実験を行う。

ア ①, ③

イ ①, ④

ウ ②, ③

エ ②, ④

【過去問 19】

次の各問いに答えなさい。

(神奈川県 2010 年度)

- 問1 弦の振動^{げん しんどう}によって発生する音の高さと大きさに関する説明の組み合わせとして最も適するものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

	音の高さ	音の大きさ
1	弦の振動の振動数が少ないほど、低い音になる。	弦の振動の振幅 ^{しんぶく} が小さいほど、大きな音になる。
2	弦の振動の振動数が多いほど、高い音になる。	弦の振動の振幅が大きいほど、大きな音になる。
3	弦の振動の振幅が小さいほど、低い音になる。	弦の振動の振動数が少ないほど、小さな音になる。
4	弦の振動の振幅が大きいほど、高い音になる。	弦の振動の振動数が多いほど、小さな音になる。

- 問2 回路を流れる電流について調べるために、豆電球、電源装置^{そうち}、導線を用いて、図1、図2のような回路を作り、電流を流したところ、すべての豆電球が点灯した。このとき、図1、図2に示す $I_1 \sim I_6$ の電流の大きさを測定した。

図1の $I_1 \sim I_3$ 、図2の $I_4 \sim I_6$ の電流の大きさの関係を表したものの組み合わせとして最も適するものを、あとの1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。ただし、電源装置の電圧は一定とし、豆電球の抵抗の大きさは変化しないものとする。また、図1、図2の中の矢印は、電流の向きを示している。

図1

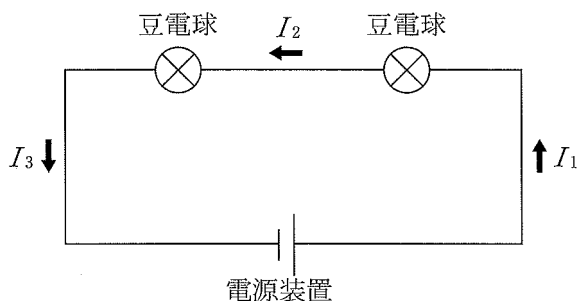


図2

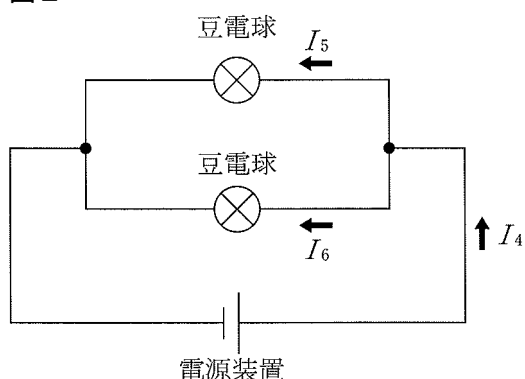
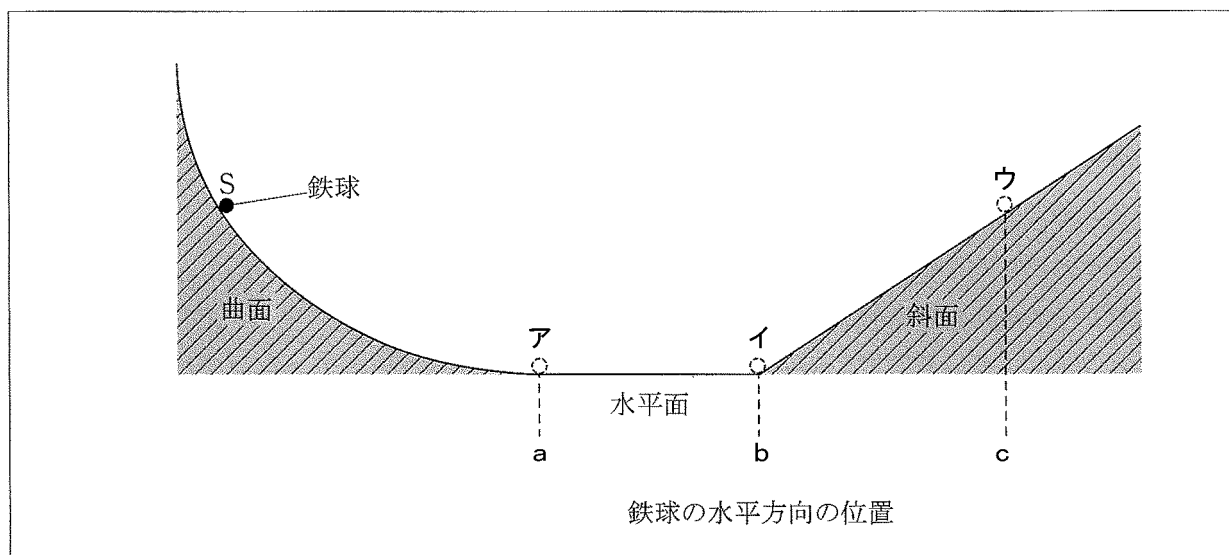


	図1の回路	図2の回路
1	$I_1 = I_2 = I_3$	$I_4 = I_5 + I_6$
2	$I_1 = I_2 = I_3$	$I_4 = I_5 = I_6$
3	$I_1 = I_2 + I_3$	$I_4 = I_5 + I_6$
4	$I_1 = I_2 + I_3$	$I_4 = I_5 = I_6$

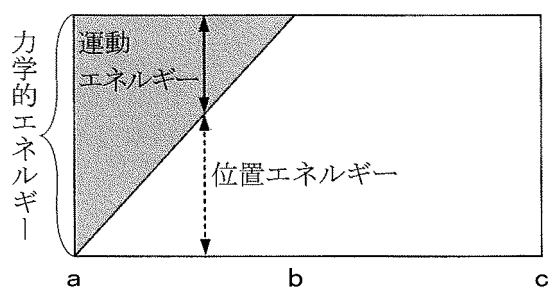
問3 物体の運動について調べるために、下の図のような実験装置を作った。曲面の途中にある点Sに小さな鉄球を置き、支えていた手を静かにはなすと、鉄球は曲面を下り、水平面上にある点ア、イを通過し、斜面を上り、水平面から点Sと同じ高さにある点ウまで到達した。

点ア～ウまでの鉄球の水平方向の位置と、位置エネルギーと運動エネルギーの大きさの関係を表した図として最も適するものを、あとの1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

ただし、鉄球が点Sから点ウまで移動する間の力学的エネルギーは一定に保たれているものとする。

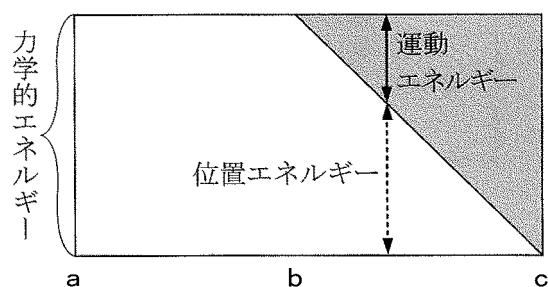


1



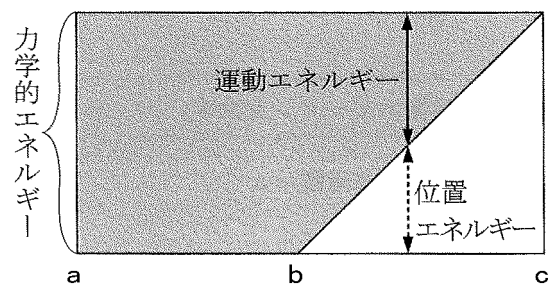
鉄球の水平方向の位置

2



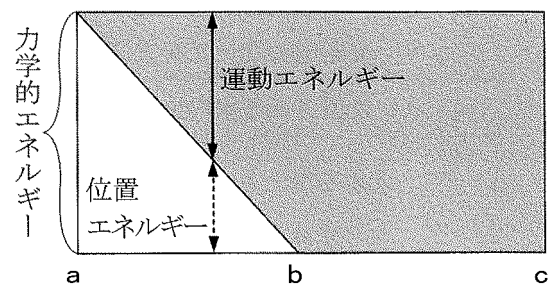
鉄球の水平方向の位置

3



鉄球の水平方向の位置

4



鉄球の水平方向の位置

【過去問 20】

次の各問いに答えなさい。

(神奈川県 2010 年度)

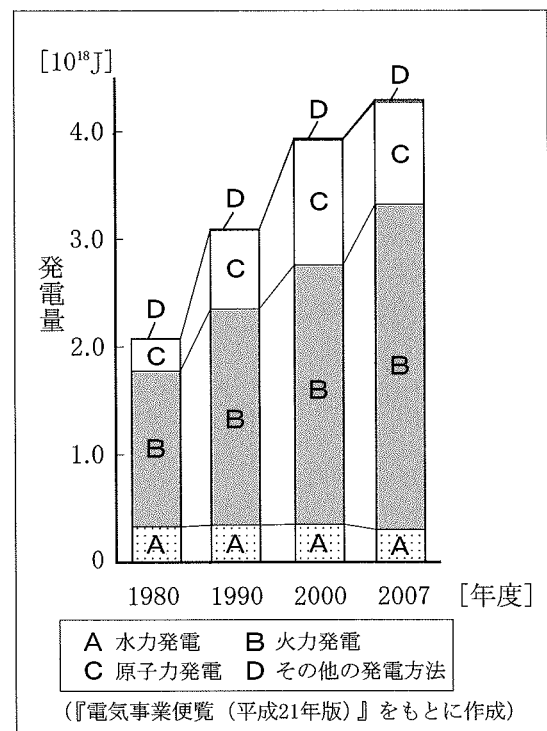
問1 物質の状態変化に関する説明として最も適するものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

- 1 純粋な物質が沸騰^{ふっとう}している間、物質の温度は一定の割合で上がり続ける。
- 2 融点^{ゆうてん}は物質の種類に関係なく、物質の質量によって決まる。
- 3 固体は液体になってから気体になり、固体から直接気体になる物質はない。
- 4 物質が、固体、液体、気体と状態を変えるとき、体積は変化するが質量は変化しない。

問2 KさんとLさんは、日本の発電量の変化について調べるために、1980年度、1990年度、2000年度、2007年度のそれぞれの発電量を水力発電、火力発電、原子力発電、その他の発電方法に分けて、右のグラフを作成した。また、次の□の中は、このグラフに関するKさんとLさんの会話文である。

Kさん 「どの年度でも発電量が最も多いのは、
(ア)だね。」
Lさん 「2007年度で、2番目に発電量が多いのは、
(イ)だよ。」
Kさん 「(ウ)による発電量はあまり変化がないよ。」
Lさん 「その他の発電方法には、太陽光発電や風力発電などがあるようだけれど、発電量はとも少ないね。」
Kさん 「発電のしくみについても調べてみようよ。」

グラフ



KさんとLさんは発電のしくみを調べて下の表にまとめた。

会話文のア～ウにあてはまる発電方法と、表のa～cの発電のしくみに関する説明の組み合わせとして最も適するものを、あとの1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。

表

a	ウランなどの核分裂によって発生する熱エネルギーで高温・高圧の水蒸気をつくり、発電機のタービンを回す。
b	石油、石炭、天然ガスなどの燃焼によって発生する熱エネルギーで高温・高圧の水蒸気をつくり、発電機のタービンを回す。
c	高い位置にある水の位置エネルギーを利用して、発電機のタービンを回す。

- | | | |
|--------------------|-------------|-------------|
| 1 ア 火力発電—b | イ 水力発電—c | ウ 原子力発電—a |
| 2 ア 火力発電—b | イ 原子力発電—a | ウ 水力発電—c |
| 3 ア 火力発電—c | イ 原子力発電—b | ウ 水力発電—a |
| 4 ア 原子力発電—b | イ 火力発電—a | ウ 水力発電—c |

問3 物質の化合や分解について調べるために、実験を行った。実験結果からわかることを説明したものとして最も適するものを、次の1～4の中から一つ選び、その番号を書きなさい。ただし、それぞれの実験では、物質の変化が起こらなくなるまで十分加熱したものとする。

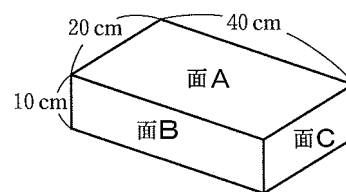
- 1 マグネシウム 1.5 g を空気中で十分加熱すると、酸化マグネシウムが 2.5 g できた。この実験結果から、化合したマグネシウムと酸素の質量の比は 3 : 5 であることがわかる。
- 2 銅 2.8 g を空気中で十分加熱すると、酸化銅が 3.5 g できた。この実験結果から、化合した銅と酸素の質量の比は 4 : 1 であることがわかる。
- 3 酸化銀 5.8 g を十分加熱すると、銀が 5.4 g できた。この実験結果から、酸化銀 5.8 g の分解によって発生した酸素は 0.8 g であることがわかる。
- 4 炭酸水素ナトリウム 8.4 g を十分加熱すると、炭酸ナトリウムが 5.3 g できた。この実験結果から、炭酸水素ナトリウム 8.4 g の分解によって発生した二酸化炭素は 3.1 g であることがわかる。

【過去問 21】

図1は、質量3 kgの直方体を示したものである。この直方体を水平面上に置いたとき、直方体と水平面にはたらく力に関して、あとの問1～問4に答えなさい。ただし、質量100 gの物体にはたらく重力を1 Nとし、大気圧による影響は考えないものとする。

(新潟県 2010 年度)

図1



問1 図2のように、面Cを下にして、直方体を水平面上に置いたとき、この直方体にはたらく重力は何Nか、求めなさい。

問2 図3の矢印は、図2のように、面Cを下にして直方体を水平面上に置いたとき、直方体にはたらく重力を表したものである。このとき、直方体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、図に●で示した力の作用点から力の向きにかくこと。

図2

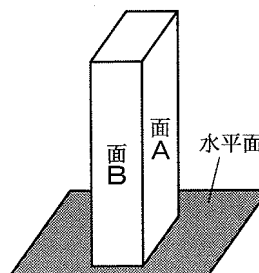
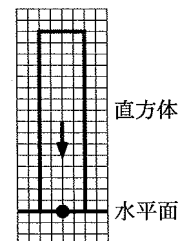


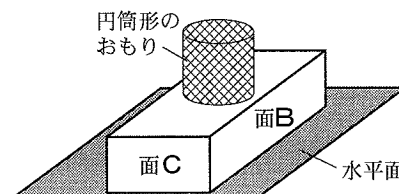
図3



問3 図2のように、面Cを下にして直方体を水平面上に置いたとき、この直方体が水平面におよぼす圧力は、面Bを下にして直方体を置いたとき直方体が水平面におよぼす圧力の何倍か、求めなさい。

問4 図4のように、面Aを下にして直方体を水平面上に置き、さらに、この直方体の上に円筒形のおもりを置いたところ、直方体が水平面におよぼす圧力は600Paであった。このとき、円筒形のおもりの質量は何kgか、求めなさい。

図4



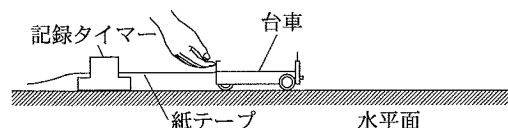
【過去問 22】

台車の運動を調べるために、1秒間に50回打点する記録タイマーを用いて、次の実験1～3を行った。この実験に関して、あとの問1～問4に答えなさい。

(新潟県 2010 年度)

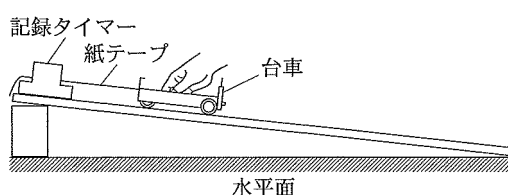
実験1 図1のように、紙テープをつけた台車を水平面に置いて、手で水平方向に軽く押したところ、台車はまっすぐ進んだ。このときの台車の運動を紙テープPに記録した。

図1



実験2 図2のように、紙テープをつけた台車を斜面の上に置いて、手を静かに放したところ、台車は斜面に沿ってまっすぐに下りはじめた。このときの台車の運動を紙テープQに記録した。

図2



実験3 図3のように、実験2で使用した斜面の角度を大きくして、実験2と同じ手順で実験を行い、台車の運動を紙テープRに記録した。

図3

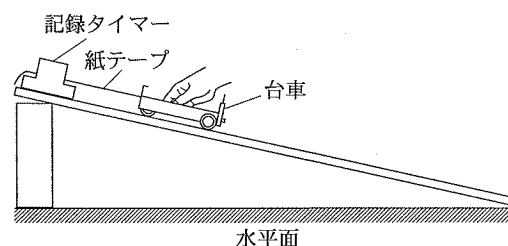
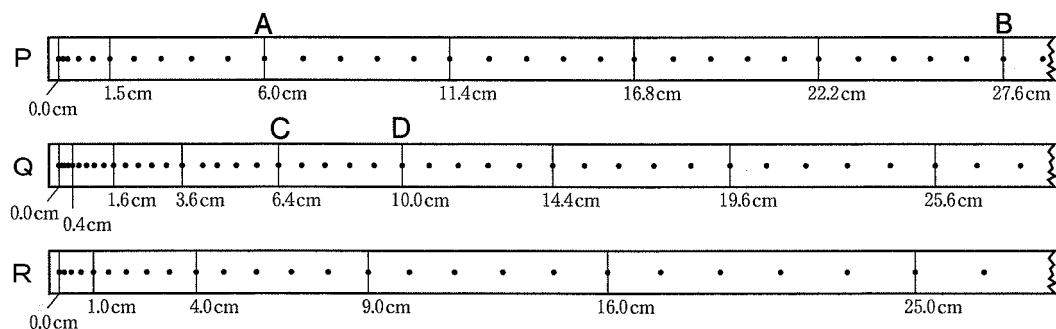


図4は、実験1～3で、台車の運動を記録したP～Rの紙テープであり、実験後、それぞれの紙テープに、記録された最初の打点の位置と、そこから5打点ごとの位置に線を引いた。また、紙テープの下に示した数値は、最初の打点から、それぞれの線までの距離をはかったものである。

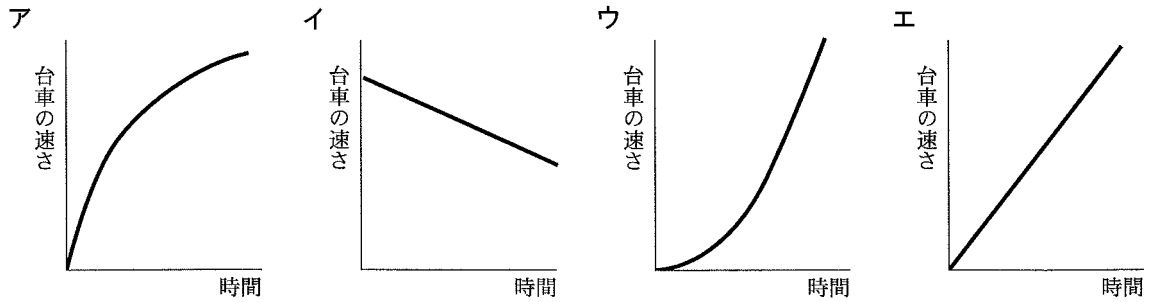
図4



問1 実験1について、打点AからBまでに記録された台車の運動を何運動というか。その名称を書きなさい。

問2 実験2について、打点CからDまでの台車の平均の速さは何cm/か、求めなさい。

問3 実験3について、Rの紙テープに記録された結果をもとにして、記録をはじめてからの時間と台車の速さとの関係をグラフに表した。そのグラフとして、最も適当なものを、下のア～エから一つ選び、その符号を書きなさい。



問4 実験3について、紙テープRに記録された運動を、実験2で紙テープQに記録された運動と比べたとき、紙テープRに記録された台車の速さの変化が大きくなったのはなぜか。その理由を、「斜面方向の力」という語句を用いて書きなさい。

【過去問 23】

2種類のばねA, Bを用意し, それぞれ図1のように, ばねに1個 20 gのおもりをいくつかつるし, おもりの質量とばねの伸びを調べた結果は, 図2のグラフのようになった。このばねA, Bを使って<実験1>, <実験2>を行った。

<実験1> 図3のような装置を作り, ばねAを引いた。ばねがのび始めてから, おもりが床から浮き上がり始めるまでのようすを観察した。

<実験2> 図4のように, 正方形の板にばねA, Bを取り付け, 水平な机の上に置いた。ばねA, Bに力を加えてゆっくりと引いたようすを, 机を見下ろす方向から観察した。100 gの物体にはたらく重力の大きさが1 Nに等しいとして, 次の問いに答えなさい。

(富山県 2010 年度)

問1 ばねAとばねBは, どちらがのびにくいばねか, 書きなさい。また, そのように考えた理由を説明しなさい。

問2 ばねBの伸びが3 cmであったとき, ばねBには何Nの力が加わっているか, 答えなさい。

問3 <実験1>について, おもりが床から浮き上がり始めるまでの間で, ばねの伸び [cm] と床がおもりの底面から受ける圧力 [Pa] の関係をグラフに表しなさい。なお, $1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$ である。

問4 <実験2>では, 板は図4の状態から時計回りに回転して静止した。このとき, ばねAとばねBは一直線上にあった。ばねAの伸びが x [cm] であったとき, ばねBの伸びを x を使って表しなさい。

図1

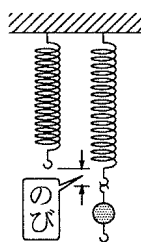


図2

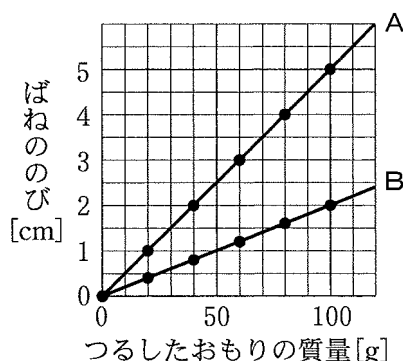


図3

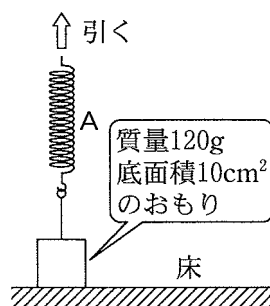
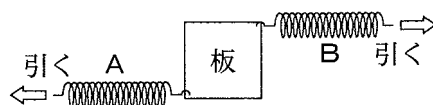


図4



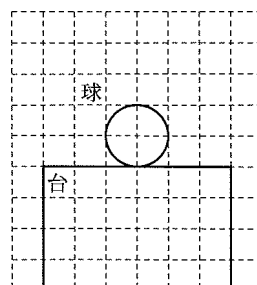
【過去問 24】

以下の各問に答えなさい。

(石川県 2010 年度)

問1 図1のように、150 gの球が水平な台の上に静止している。このことについて、次の(1)、(2)に答えなさい。

図1



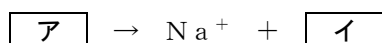
- (1) 球が台から受けている力を何というか、書きなさい。
- (2) (1)の力を表す矢印を、解答用紙の図にかき入れなさい。ただし、100gの物体にはたらく重力の大きさを1 Nとし、図1の方眼の1目盛りの長さは0.5 Nの大きさを表すものとする。

問2 エンドウの種子の形の遺伝には、種子をまるくする遺伝子Aと、しわにする遺伝子aの2種類が関係する。このことについて、次の(1)、(2)に答えなさい。

- (1) 減数分裂で生殖細胞がつくられるときには、対になっている遺伝子が分かれ、別々の生殖細胞に入る。これを何の法則というか、書きなさい。
- (2) 遺伝子の組み合わせが、AAの親からできる生殖細胞とaaの親からできる生殖細胞を受精させた。このとき、できた子の遺伝子の組み合わせを書きなさい。

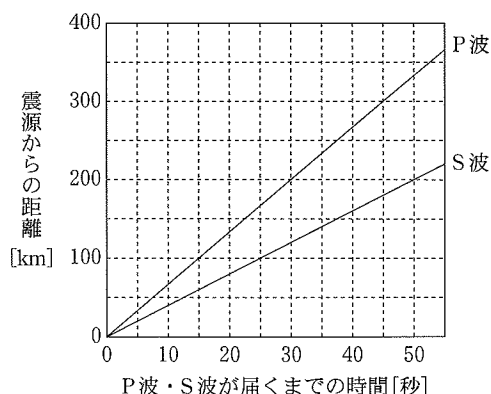
問3 塩化ナトリウム（食塩）とその水溶液について、次の(1)、(2)に答えなさい。

- (1) 塩化ナトリウムのように、水に溶かしたとき、できた水溶液が電流を通す物質を何というか、書きなさい。
- (2) 塩化ナトリウムが、水に溶けるときに起こる変化を表した次の式において、ア と イ にあてはまる化学式やイオン式を書きなさい。



問4 図2は、地震についてP波、S波が届くまでの時間と震源からの距離との関係を表したものである。このことについて、次の(1)～(3)に答えなさい。

図2



- (1) S波の到着による大きなゆれを何というか、書きなさい。
- (2) 震源から200km離れた地点での初期微動継続時間は何か、図2をもとに求めなさい。
- (3) S波の伝わる速さは何 km/秒か、図2をもとに求めなさい。

【過去問 25】

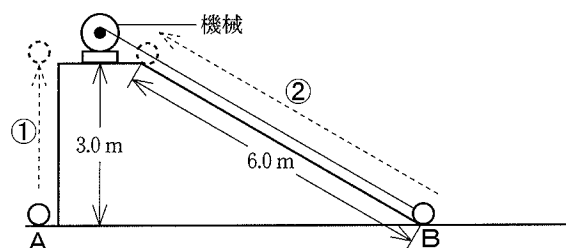
仕事とエネルギーや物体の運動について、次の実験を行った。あとの問いに答えよ。ただし、運動中の空気の抵抗は無視できるものとする。

(福井県 2010 年度)

〔実験1〕 図1のように、水平な地面上のA点とB点に重さ20Nの球形の物体をそれぞれ置く。これらの物体を次の①, ②のように移動した。

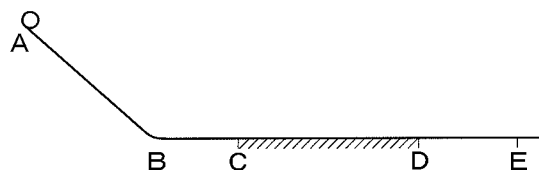
- ① A点に置いた物体を、真上に20Nの力を加え続けて3.0mの高さまで移動した。
- ② B点に置いた物体を、機械を使用して、摩擦のない6.0mの斜面を一定の速さで引き上げ、3.0mの高さまで移動した。

図1



〔実験2〕 斜面と水平面を使って図2のような装置をつくり、A点から小球を静かにはなして、小球の運動のようすを調べた。このとき小球は斜面を下り、水平面上のE点を通過していた。ただし、C点とD点の間には摩擦があるが、その他の部分は摩擦がなく、斜面と水平面はなめらかにつながっているものとする。

図2



〔実験3〕 図2の装置を、次の①, ②のように変更し、A点から小球を静かにはなして、実験2の運動とそれぞれ比較した。

- ① 図3のようにA点とC点を摩擦のない斜面でなめらかにつなぐ。
- ② 図4のようにC点とD点の中点をF点とし、A点とF点を摩擦のない斜面でなめらかにつなぐ。

図3

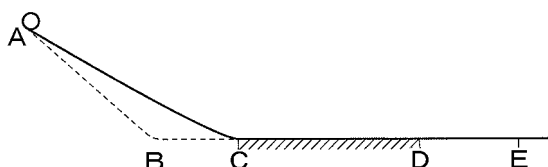
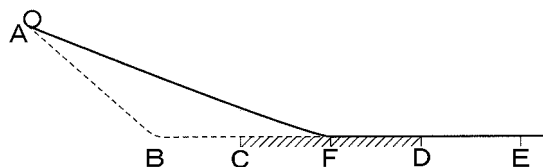


図4

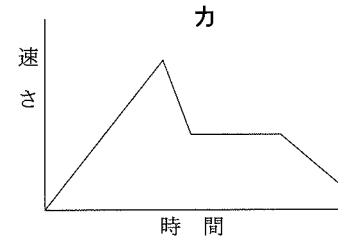
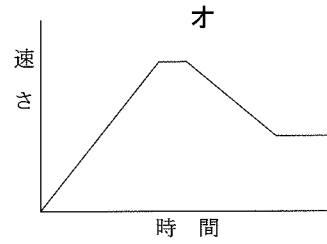
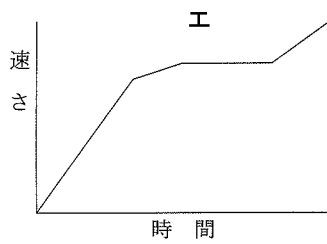
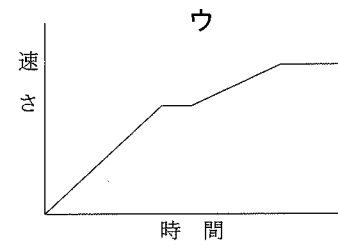
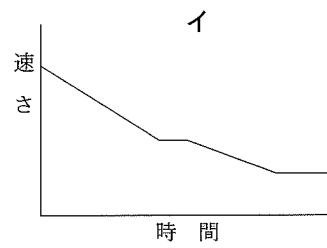
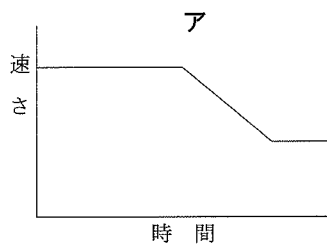


問1 実験1で、水平な地面上のA点に置いてある球形の物体にはたらく重力と垂直抗力を、力の矢印で表せ。ただし、解答欄の図の1目盛を10Nとし、力の矢印は「●→」のように作用点を●で表すこと。

問2 実験1の①で、3.0mの高さまで移動したとき、物体がされた仕事は何Jか。

問3 実験1の②で、物体は6.0mの斜面を0.50m/秒の速さで引き上げられた。機械が物体を引き上げる力は何Nか。また、この機械の仕事率は何Wか。

問4 実験2で、小球がA点からE点を通るまでの時間と速さの関係を表すグラフはどれか。最も適当なものを次のア～カから選んで、その記号を書け。



問5 実験3で、小球がD点を通る時の速さは、実験2で小球がD点を通る時の速さと比べてどのようになるか。実験3の①、②のそれぞれの場合について、最も適当なものを次のア～ウ、エ～カから選んで、その記号を書け。

①の場合	ア 実験2のときよりおそい	イ 実験2のときよりはやい	ウ どちらも同じ
②の場合	エ 実験2のときよりおそい	オ 実験2のときよりはやい	カ どちらも同じ

【過去問 26】

台車の片側にフック、もう片側に滑車を取りつけ、次の実験を行った。

〔実験1〕 図1のようにフックに糸をつけ、ゆっくりと斜面に沿って上方に手を50cm動かした。

〔実験2〕 図2のように滑車に糸を通し、ゆっくりと斜面に沿って上方に手を50cm動かした。

ただし、どちらの実験も同じ斜面において、糸で同じ高さに台車を静止させてから行った。台車の車輪や滑車は滑らかに回転するものとして、次の問1～問4に答えなさい。

(山梨県 2010 年度)

図1

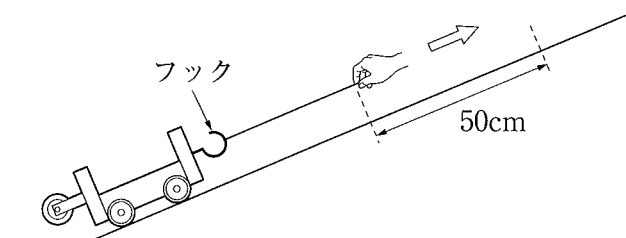
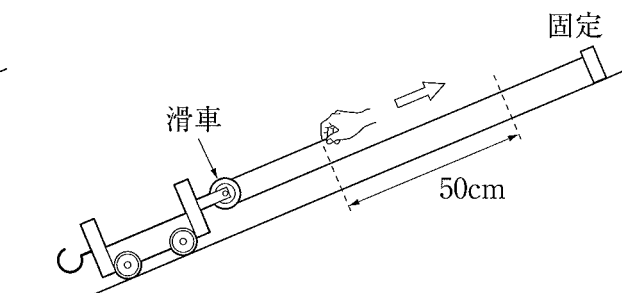


図2

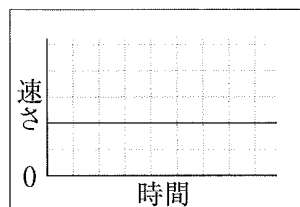


問1 〔実験1〕で糸を引くのに必要な力の大きさは、〔実験2〕で糸を引くのに必要な力の大きさの何倍と考えられるか書きなさい。

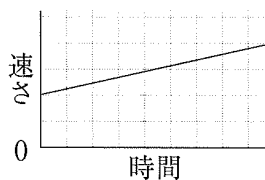
問2 〔実験1〕で糸を引くのに必要な力の大きさは5Nであった。このとき、〔実験1〕で糸を引く力がした仕事(台車を引き上げるのに必要な仕事)の大きさはいくらか、答えなさい。単位は記号で書きなさい。

問3 図3は、糸を引き、手を動かしているときの、手の「時間と速さ」の関係をグラフに表したものである。このとき、〔実験1〕、〔実験2〕それぞれの場合の、台車の「時間と速さ」の関係をグラフに表すと、どのようになるか。次のア～オから最も適当なものを一つずつ選び、その記号を書きなさい。ただし、目盛りのとり方はすべて同じものとする。

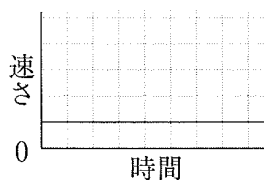
図3



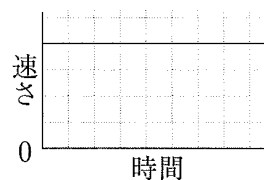
ア



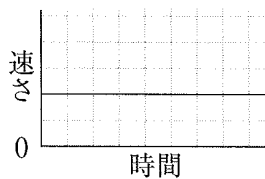
イ



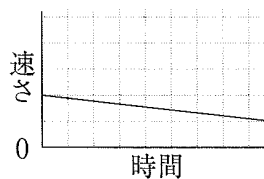
ウ



エ



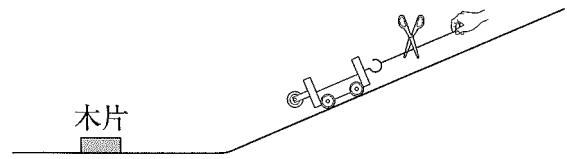
オ



問4 〔実験1〕で、手を50cm動かした後、図4の

ように斜面に続く水平面上に木片を置き、はさみで糸を切った。台車は斜面を下り、木片に衝突して木片を動かして静止した。このとき台車に押され、木片が移動した距離を L_1 とする。

図4



〔実験2〕の後も同様な実験を行い、このとき木片が移動した距離を L_2 とすると、 L_1 と L_2 の関係として最も適当なものはどれか。次のア～ウから一つ選び、その記号を書きなさい。

また、そう考えた理由を、「仕事」と「エネルギー」両方の語句を使って簡単に書きなさい。

ただし、衝突の際、滑車やフックは木片に当たらないものとする。

ア $L_1 > L_2$ イ $L_1 < L_2$ ウ $L_1 = L_2$

【過去問 27】

図1のようなコースをつくり、台車の運動を調べた。記録タイマーと記録テープの間の摩擦や運動する台車にはたらく摩擦はないものとして、各問いに答えなさい。

(長野県 2010 年度)

〔実験〕 図2は、図1のコースを真横から見た図である。台車がAをスタートしてBCEFを運動する場合をコースX、AをスタートしてBDEFを運動する場合をコースYとする。

CF、BDは水平であり、ACとDEの斜面の傾きは等しい。AB、BC、BD、CEの長さは図2に示したとおりである。

コースXにおいて、台車をAで静かに放し、 $\frac{1}{60}$ 秒ごとに打点する記録タイマーを使って台車の運動を調べた。コースYにおいて、同じ台車を使って、同様に運動を調べた。図3と図4は、それぞれコースXとコースYの台車の運動を調べた記録テープを6打点ごとに切り、時間の経過順に、左から同じ本数だけはりつけたものである。

図1

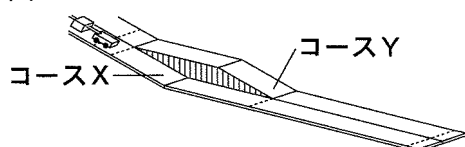


図2

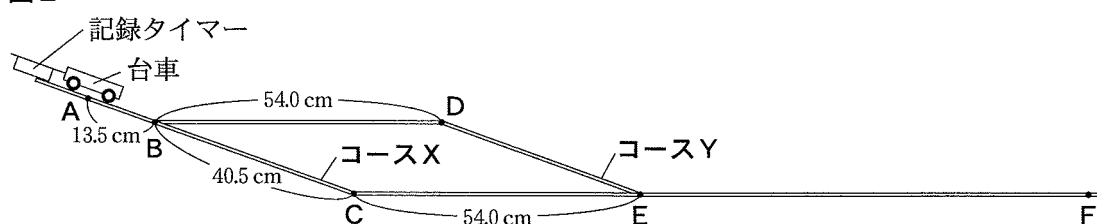


図3

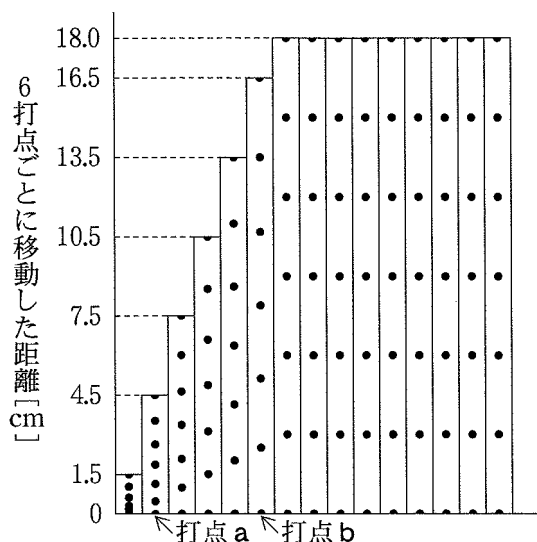
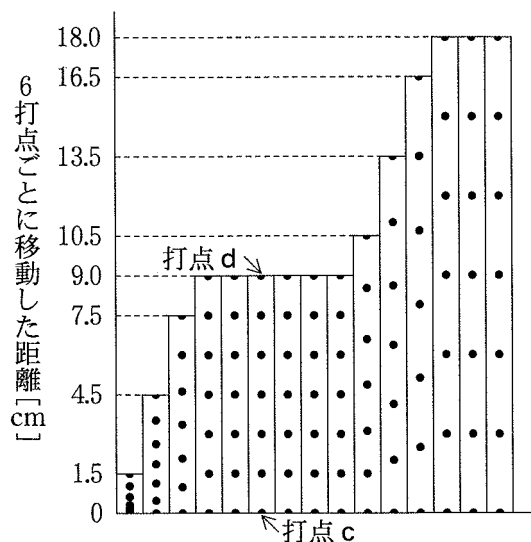


図4



問1 図2のコースXにおいて、台車がABの斜面を運動しているとき、台車にはたらく斜面方向の力の大きさはどうなるか。最も適切なものを次のア～エから1つ選び、記号を書きなさい。

- ア しだいに大きくなる イ 一定で変わらない 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 図3の打点aから打点bまでにかかった時間は何秒か、書きなさい。ただし、答えは小数で表しなさい。

問3 図4の打点cから打点dまでの間の平均の速さは何 cm/秒か、書きなさい。

問4 コースXにおいて、台車がCEの水平な面を運動しているとき、台車にはたらくいて、つり合う2つの力を次のア～オから選び、記号を書きなさい。

- ア 運動の向きと同じ向きの力 イ 運動の向きと逆向きの力 ウ 台車にはたらく重力
エ 台車が水平な面をおす力 オ 水平な面が台車をおす力

問5 台車がコースXを運動してEを通過したときの瞬間の速さをPとし、コースYを運動してEを通過したときの瞬間の速さをQとしたとき、PとQの関係を言葉で表すとどのようになるか。適切なものを次のア～ウから1つ選び、記号を書きなさい。

- ア PはQよりも大きい イ PはQよりも小さい ウ PとQは等しい

問6 台車がAをスタートしてEを通過するまでの時間が、2本のコースで異なった。コースX、コースYについて、それぞれ台車がAをスタートしてEを通過するまでの時間を求め、書きなさい。ただし、答えは小数で表しなさい。

問7 [実験]の結果から、この台車の運動について考えた。次の文の [あ] ～ [う] に当てはまる数値を求め、書きなさい。ただし、[う] の答えは、小数で表しなさい。

2本のコースで、台車の運動を斜面と水平な面に分けて考える。斜面においては、図3でBCでの運動を記録したテープの本数は [あ] 本であり、図4でDEでの運動を記録したテープの本数と等しい。だから、BCとDEを運動する時間は等しい。水平な面においては、CEを運動する台車の速さは [い] cm/秒であり、BDを運動する台車の速さと異なる。そのため、DEとBDを運動する時間に差ができる。BDを運動する時間からCEを運動する時間をひいた差は [う] 秒となる。これらのことにより、台車がAをスタートしてEを通過するまでの時間が2本のコースで異なる。

【過去問 28】

太郎さん、花子さん、正夫さんは、くらしと電気について話し合い、表にまとめた。次の文は、そのときの会話の一部である。問1～問4に答えなさい。

(岐阜県 2010 年度)

太郎：現在の私たちには、電気がない生活は考えられないね。日本では、発電量の半分以上が火力発電によるものだよ。

花子：①火力発電では、エネルギーはどのように変換されるのかしら。

正夫：化石燃料を燃やすことでエネルギーを得ているんだよ。でも、電気をつくるのと同時に多量の二酸化炭素が発生しているから、自然環境への影響が心配だね。

太郎：②二酸化炭素は、植物が吸収してくれるんだよね。

正夫：発生する二酸化炭素の量が多すぎると植物も吸収しきれないし、開発によって森林が減少していることも心配だね。

花子：自然環境に大きな影響を与えないで、今のくらしを続けられる発電方法はないのかしら。

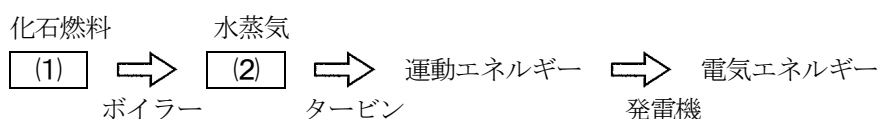
正夫：いろいろな方法が考えられているよ。例えば、太陽光や風力を利用した発電や、③水素と酸素が化学変化して水ができるときに発生するエネルギーを、電気エネルギーとしてとり出す燃料電池があるよ。

太郎：でもね、安定して大量の電気をつくりだすことは簡単じゃないんだ。学校にも太陽電池パネルがついているけれど、この前、④前線が通過して急に天気が変わったときに、発電量が下がったよね。太陽光発電は天気に大きく左右されるんだ。

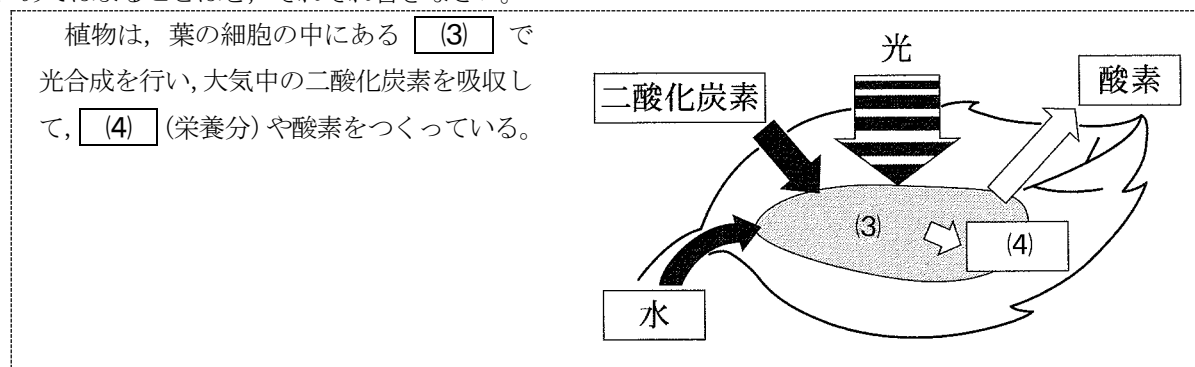
花子：私たちが今できることは、ふだんの生活の中で電気をむだづかいしない工夫をすることね。

問1 下線①から、花子さんは火力発電のしくみについて調べ、エネルギーの変換を、次のようにまとめた。下の表の の(1)、(2)にあてはまるエネルギーは、それぞれ何か。ことばで書きなさい。

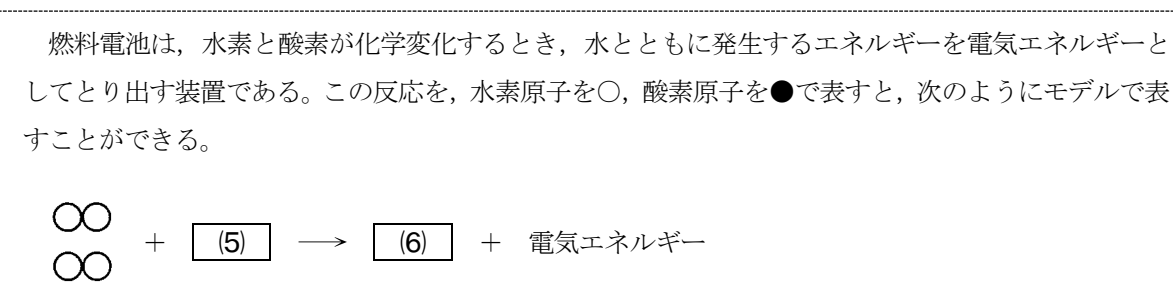
火力発電では、化石燃料を燃やすことで水を沸騰させ、発生した水蒸気でタービンを回すことにより、電気エネルギーをつくりだしている。



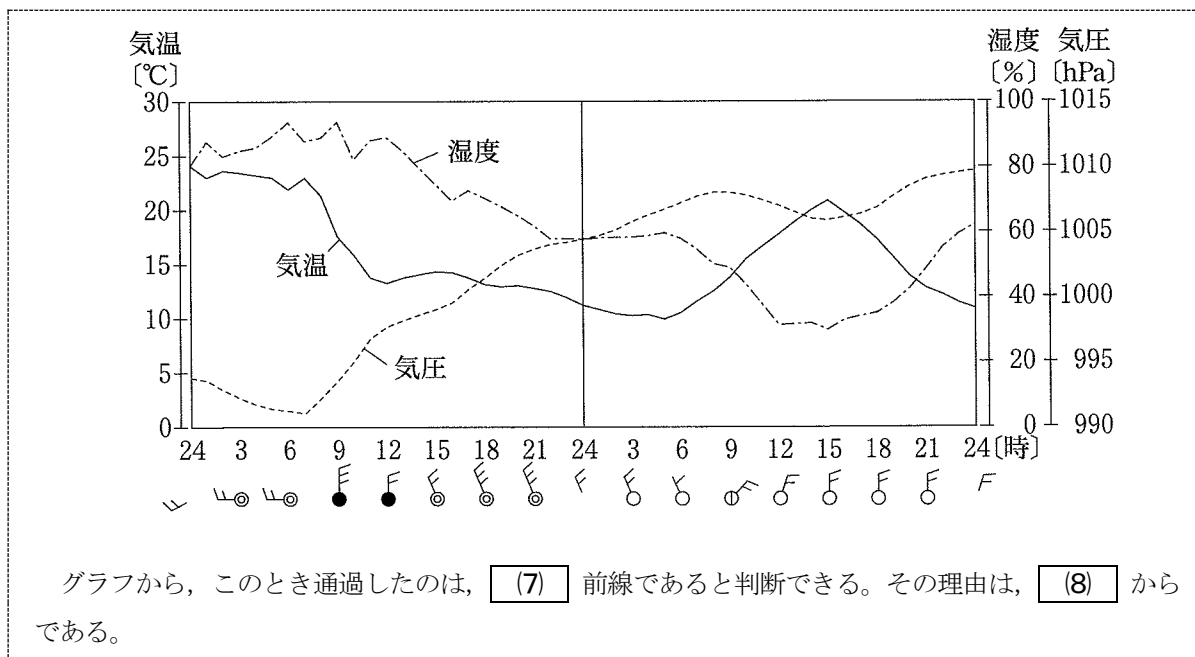
問2 下線②から、太郎さんは植物の光合成について調べ、次のようにまとめた。下の表の の(3), (4)にあてはまることばを、それぞれ書きなさい。



問3 下線③から、正夫さんは水素と酸素の燃料電池について調べ、次のようにまとめた。下の表の の(5), (6)にあてはまる物質を、それぞれモデルでかきなさい。



問4 下線④から、3人は、発電量が下がった日をふくむ2日間の気象の変化を調べ、前線の通過にともなう気象の変化について、次のようにまとめた。下の表の の(7), (8)にあてはまることばや文を、それぞれ書きなさい。

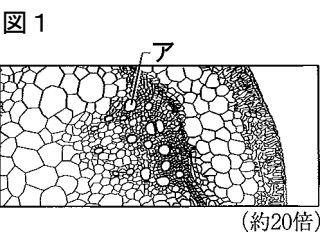


【過去問 29】

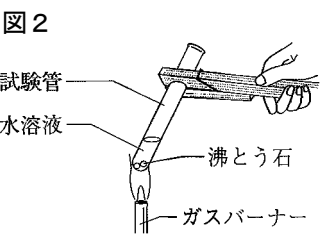
次の問1～問4に答えなさい。

(静岡県 2010 年度)

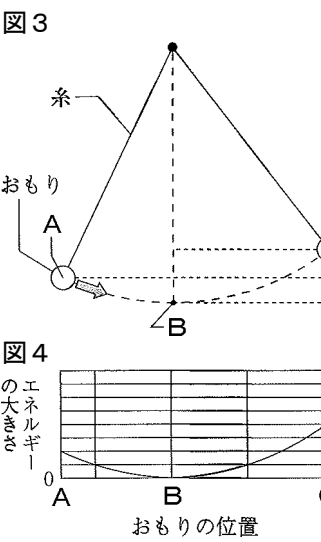
問1 図1は、ホウセンカの茎の横断面を、顕微鏡で観察して、スケッチしたものである。図1のアの部分、根から吸収された水などが通る管である。アの部分の名称を書きなさい。



問2 図2のようにして、試験管の中の水溶液を加熱する。このとき、試験管の口を人の方に向けないようにして加熱するのは、ある危険が予想されるからである。その危険とは、どのようなことか。簡単に書きなさい。



問3 糸の上端を固定したふりこを用意し、点Aの位置でおもりをかくはじいたところ、おもりは最下点Bを通過し、最高点Cに達した。図3は、おもりが点Aから点Cまで動くとき、おもりの運動を模式的に表したものであり、図4は、このとき、おもりの位置エネルギーの大きさの変化を表したものである。おもりが点Aから点Cまで動くとき、おもりの運動エネルギーの大きさはどのように変化するか。エネルギーの移り変わりに着目して、その変化を図4にかきなさい。ただし、まさつや空気抵抗などはないものとする。



問4 表1は、ある日の4時、11時、21時における乾湿計の、乾球と湿球の温度を示したものであり、表2は、乾湿計についている湿度表の一部である。この日のア～ウの時刻のうち、空気1 m³中に含まれている水蒸気量が最も多いものはどれか。1つ選び、記号で答えなさい。ただし、気温16℃と19℃における飽和水蒸気量は、それぞれ13.6 g/m³、16.3 g/m³とする。

表1

時刻	乾球(℃)	湿球(℃)
4時	16	15
11時	19	17
21時	16	12

表2

乾球の温度(℃)	乾球と湿球との温度の差(℃)				
	0	1	2	3	4
19	100	90	81	72	63
18	100	90	80	71	62
17	100	90	80	70	61
16	100	89	79	69	59

ア 4時 イ 11時 ウ 21時

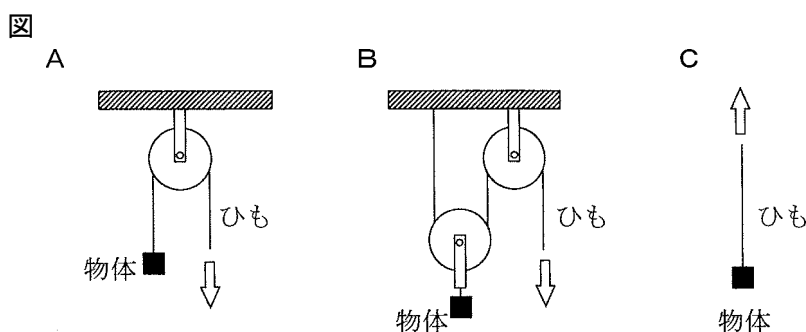
【過去問 30】

次の問1, 問2に答えなさい。

(愛知県 2010 年度 A)

問1 同じ質量の物体をひもを引いて同じ高さだけ引き上げるために、図のようなA, B, Cの方法を用いた。Aでは定滑車を、Bでは定滑車と動滑車をそれぞれ道具として用いた。また、Cでは道具を使わずに手で引き上げた。これらの方法をとったときの、物体を引き上げるのに必要な仕事の大きさ、ひもを引く力の大きさ、ひもを引く距離について説明した文章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、そのかな符号を書きなさい。

ただし、ひもは伸びないものとし、また、滑車とひもの質量は無視でき、滑車には摩擦ははたらかないものとする。



- ア 物体を引き上げるのに必要な仕事の大きさは、A, B, Cのいずれも同じである。ひもを引く力の大きさは、BとCはAの半分であるが、ひもを引く距離は、BとCはAの2倍である。
- イ 物体を引き上げるのに必要な仕事の大きさは、A, B, Cのいずれも同じである。ひもを引く力の大きさは、BとCはAの2倍であるが、ひもを引く距離は、BとCはAの半分である。
- ウ 物体を引き上げるのに必要な仕事の大きさは、A, B, Cのいずれも同じである。ひもを引く力の大きさは、AとCは同じであるが、BはAの半分であり、ひもを引く距離は、AとCは同じであるが、BはAの2倍である。
- エ 物体を引き上げるのに必要な仕事の大きさは、A, B, Cのいずれも同じである。ひもを引く力の大きさは、AとCは同じであるが、BはAの2倍であり、ひもを引く距離は、AとCは同じであるが、BはAの半分である。
- オ 物体を引き上げるのに必要な仕事の大きさは、AとCは同じであるが、BはAの半分である。ひもを引く力の大きさは、AとCは同じであるが、BはAの半分であり、ひもを引く距離は、A, B, Cのいずれも同じである。
- カ 物体を引き上げるのに必要な仕事の大きさは、AとCは同じであるが、BはAの2倍である。ひもを引く力の大きさは、AとCは同じであるが、BはAの2倍であり、ひもを引く距離は、A, B, Cのいずれも同じである。

問2 地下のごく浅い場所で発生したある地震を地点A、Bで観測した。表は、地点A、Bのゆれ始めの時刻と震源からの距離をまとめたものである。この地震が発生した時刻は午前何時何分何秒か、求めなさい。

ただし、地点A、Bは同じ水平面上にあり、初期微動を起こす地震波（P波）は、一定の速さで伝わるものとする。

表

地点	ゆれ始めの時刻	震源からの距離
A	午前8時45分28秒	96km
B	午前8時45分34秒	132km

【過去問 31】

小球がもつエネルギー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〕 ① 図1のように、レールを用いて水平部分となめらかにつながる斜面をつくった。斜面上の高さ5.0cmの位置に質量40gの小球を置き、小球を支えていた手を静かにはなしたところ、小球はレールを下り、水平部分に置いた木片に衝突し、木片は20.0cm動いて静止した。

② 小球を置く高さを10.0cm, 15.0cm, 20.0cmに変えて、①と同じことを行い、レールの水平部分に置いた木片が動いた距離を測定した。

〔実験2〕 ① 〔実験1〕で用いた小球を質量20gのものに替えて図1の斜面上のある高さに置き、小球を支えていた手を静かにはなしたところ、レールの水平部分に置いた木片は20.0cm動いて静止した。

② 小球の質量を40g, 60g, 80gのものに替えて、それぞれを①と同じ高さに置いて手を静かにはなし、レールの水平部分に置いた木片が動いた距離を測定した。

③ 次に、小球を置く高さを変えて、①、②と同じことを行った。

図2は〔実験1〕の①、②で得られた結果をもとに、横軸に小球を置く高さを、縦軸に木片が動いた距離を取り、その関係をグラフに表したものである。また、図3は〔実験2〕の①、②と③で得られたそれぞれの結果をもとに、横軸に小球の質量を、縦軸に木片が動いた距離を取り、その関係をグラフに表したものである。

ただし、〔実験1〕と〔実験2〕では、空気抵抗や小球にはたらく摩擦力は無視できるものとする。

図1

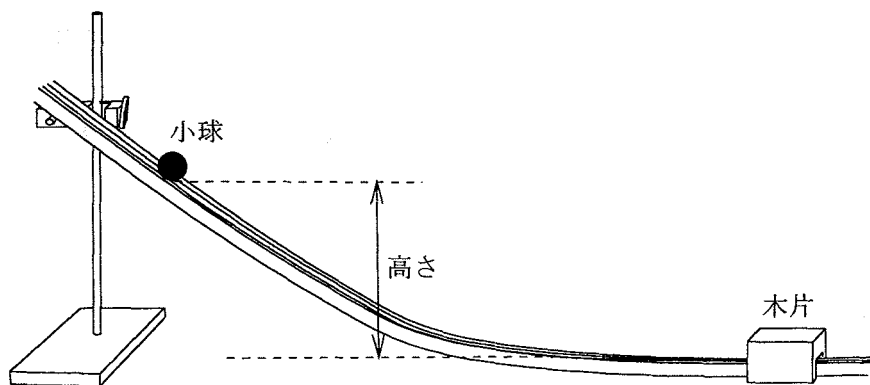


図2

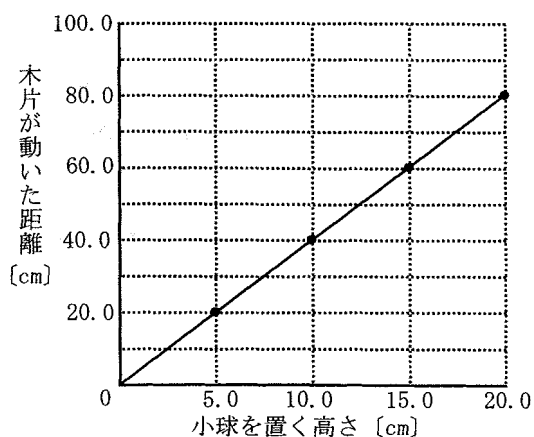
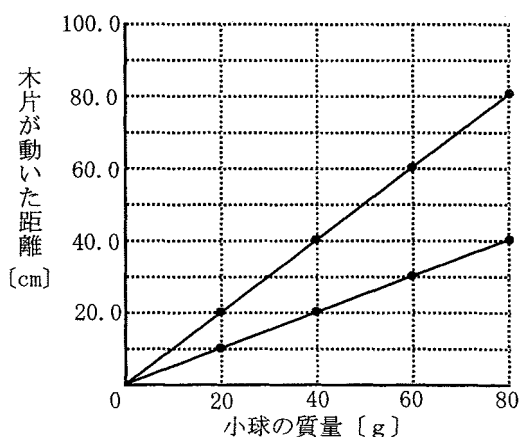


図3



次の問1から問4に答えなさい。

(愛知県 2010 年度 B)

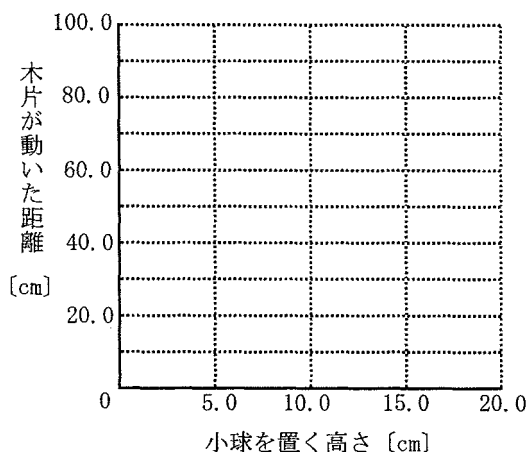
問1 〔実験1〕で、小球を置く高さを17.0cmにしたとき、木片が動く距離は何cmになるか、求めなさい。

問2 〔実験2〕の①で、小球を置いた高さは何cmか、求めなさい。

問3 図1の装置を用い、質量30gの小球を斜面上

図4

のさまざまな高さに置き、手を静かにはなしてレールの水平部分に置いた木片に衝突させた場合、小球を置く高さと木片が動いた距離はどのような関係になるか。横軸に小球を置く高さを、縦軸に木片が動いた距離をとり、その関係を表すグラフを解答欄の図4に書きなさい。



問4 次の文章は、〔実験1〕と〔実験2〕の結果をもとにして小球のもつエネルギーについてまとめたものである。(①) から (④) までのそれぞれにあてはまる語の組み合わせとして最も適当なものを、下のアからクまでのの中から選んで、そのかな符号を書きなさい。

斜面上の高い位置にある小球は、低い位置に移動して木片を動かすことができるので、エネルギーをもっている。このような、高い位置にある物体のもつエネルギーを (①) という。また、水平部分を運動している小球も衝突して木片を動かすことができるので、エネルギーをもっている。このような、運動している物体のもつエネルギーを (②) という。

小球のもつ (①) は、小球の高さが高いほど (③) なり、小球の質量が大きいほど (④) なるといえる。また、小球のもつ (①) は、小球が斜面を下るにつれて (②) に移り変わると考えられる。

- ア ① 位置エネルギー, ② 運動エネルギー, ③ 大きく, ④ 大きく
 イ ① 位置エネルギー, ② 運動エネルギー, ③ 大きく, ④ 小さく
 ウ ① 位置エネルギー, ② 運動エネルギー, ③ 小さく, ④ 大きく
 エ ① 位置エネルギー, ② 運動エネルギー, ③ 小さく, ④ 小さく
 オ ① 運動エネルギー, ② 位置エネルギー, ③ 大きく, ④ 大きく
 カ ① 運動エネルギー, ② 位置エネルギー, ③ 大きく, ④ 小さく
 キ ① 運動エネルギー, ② 位置エネルギー, ③ 小さく, ④ 大きく
 ク ① 運動エネルギー, ② 位置エネルギー, ③ 小さく, ④ 小さく

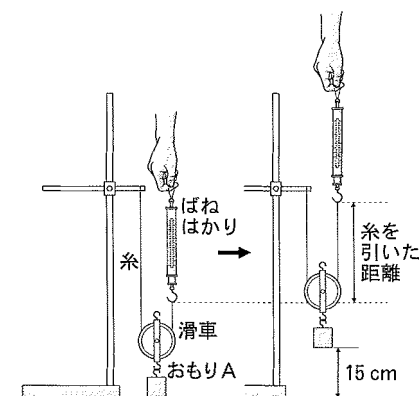
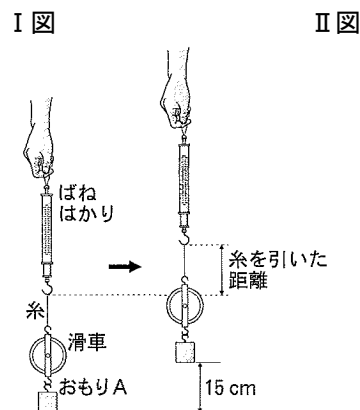
【過去問 32】

物体を持ち上げるときの仕事について調べるために、滑車^{かつしや}やおもりを用いて、次の<実験>を行った。これについて、下の問1～問3に答えよ。ただし、<実験>で用いた滑車とおもりAの重さはあわせて0.4Nである。また、糸の重さや滑車にはたらく摩擦^{まさつ}は考えないものとする。

(京都府 2010 年度)

<実験>

操作① 滑車におもりAをつけ、
右のⅠ図のようにばねはかりと糸を用いて滑車とおもりAを高さ15cmまでゆっくり持ち上げ、糸を引く力の大きさと糸を引いた距離をはかる。



操作② 操作①で用いた滑車を動滑車として使い、上のⅡ図のようにばねはかりと糸を用いて滑車とおもりAを高さ15cmまでゆっくり持ち上げ、糸を引く力の大きさと糸を引いた距離をはかる。

問1 操作①において滑車とおもりAをゆっくり持ち上げているあいだの各瞬間における、ばねはかりが糸を引く力と、糸がばねはかりを引く力の関係に関して述べたものとして、最も適当なものを、次の(ア)～(エ)から1つ選べ。

- (ア) どの瞬間においても、ばねはかりが糸を引く力は、糸がばねはかりを引く力よりも大きい。
- (イ) どの瞬間においても、糸がばねはかりを引く力は、ばねはかりが糸を引く力よりも大きい。
- (ウ) どの瞬間においても、ばねはかりが糸を引く力と糸がばねはかりを引く力は同じ大きさである。
- (エ) ばねはかりが糸を引く力のほうが大きくなる瞬間もあれば、糸がばねはかりを引く力のほうが大きくなる瞬間もある。

問2 操作①において滑車とおもりAを高さ15cmまで持ち上げたときの仕事の量(大きさ)と、操作②において滑車とおもりAを高さ15cmまで持ち上げたときの仕事の量は、それぞれ何Jか求めよ。

問3 操作①と操作②それぞれにおいて滑車とおもりAを持ち上げるとき、ばねはかりが動く速さは、ともに1 cm/秒であった。それぞれの操作において滑車とおもりAを15cm持ち上げたときの仕事率はどのような関係となるか、最も適当なものを、次の(ア)～(ウ)から1つ選べ。

- (ア) 操作①における仕事率は、操作②における仕事率よりも大きい。
- (イ) 操作②における仕事率は、操作①における仕事率よりも大きい。
- (ウ) 操作①における仕事率と操作②における仕事率は同じ大きさである。

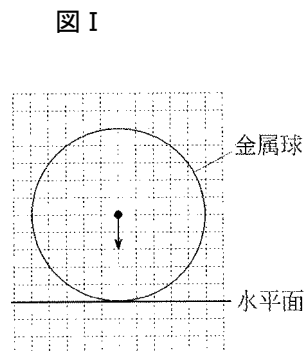
【過去問 33】

Kさんは、物体にはたらく力や物体の運動について考えた。次の問いに答えなさい。ただし、空気抵抗は考えないものとする。

(大阪府 2010 年度 前期)

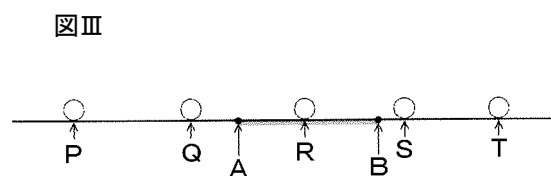
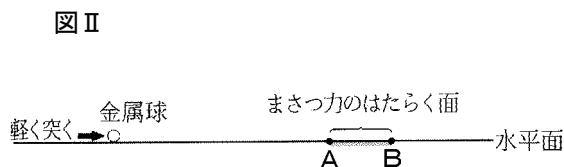
問1 図Ⅰは、40 g の金属球を水平面上に置いて静止させたようすを模式的に表したものである。図Ⅰにおいて、矢印は金属球にはたらく重力を示し、●はその力の作用点を示している。

- ① この金属球にはたらく重力は何Nか。ただし、100 g の物体にはたらく重力を1 Nとする。
- ② 解答欄の図中に、金属球にはたらく重力とつりあっている力を矢印で、その力の作用点を●でかきなさい。



次に、物体の運動について調べるため、次の実験を行った。

【実験】図Ⅱ中の水平面は、AB間だけがまさつ力のはたらく面で、それ以外はまさつ力のはたらかないなめらかな面である。金属球を水平面上に静かに置き、軽く突いて水平面上をまっすぐに運動させ、金属球の運動のようすをデジタルビデオカメラで撮影した。その結果、金属球はまさつ力のはたらかないなめらかな面では等速直線運動を続けていたことが分かった。図Ⅲ中のP、Q、R、S、Tは、図Ⅱ中のA、B付近における $\frac{1}{5}$ 秒ごとの金属球の位置を表している。表Ⅰは、PからTまでのそれぞれの区間の距離を示したものである。



表Ⅰ

区 間	PQ間	QR間	RS間	ST間
距離[cm]	8.0	7.8	6.8	6.5

問2 物体に力のはたらいていないときや物体にはたらく力がつりあっているとき、物体がその運動の状態を続けようとする性質は何と呼ばれているか。

問3 実験において、P T間における金属球の平均の速さは何cm/秒と考えられるか。小数第1位を四捨五入して整数で書きなさい。

問4 実験において、Sにおける金属球の瞬間の速さは何cm/秒と考えられるか。小数第1位を四捨五入して整数で書きなさい。

問5 次の文中の〔 〕から適切なものを一つずつ選び、記号を書きなさい。

実験において、金属球がQから $\frac{1}{10}$ 秒間に移動した距離を x cm, 金属球がRから $\frac{1}{10}$ 秒間に移動した距離

を y cm とする。AB間ではまさつ力をはたらいていたことから、QからQRの中点までの距離 (cm) と x とを比べると①〔ア x の方が大きい イ 等しい ウ x の方が小さい〕と考えられる。また、RからRSの中点までの距離 (cm) と y とを比べると②〔エ y の方が大きい オ 等しい カ y の方が小さい〕と考えられる。

問6 実験において、P、Q、R、Sにおける金属球のもつ力学的エネルギーの大きさをそれぞれ p 、 q 、 r 、 s とする。次のうち、 p 、 q 、 r 、 s の関係を正しく表している式はどれか。一つ選び、記号を書きなさい。

ア $p > q > r > s$

イ $p = q > r > s$

ウ $p = q > r = s$

エ $p = q = r > s$

オ $p = q = r = s$

【過去問 34】

運動している物体が他の物体に衝突するときの関係を調べるために**実験**を行った。次の問いに答えなさい。

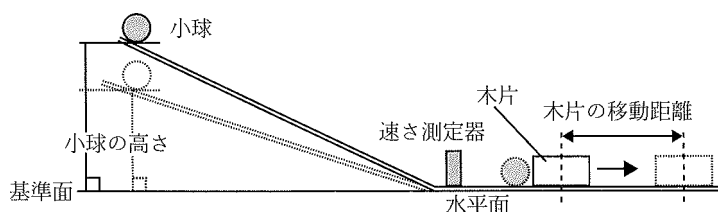
(兵庫県 2010 年度)

＜実験＞ 斜面と水平面があるレールをなめらかにつなぎ、図1のような実験装置を作った。基準面からの小球の高さを2 cm, 4 cm, 6 cm, 8 cm に変え、斜面上に質量 20 g の小球をおき、転がして木片に衝突させ、木片の移動距離を測定した。また、速さ測定器で小球が水平面を通過するときの速さを測った。次に、質量 30 g, 80 g の小球についても、それぞれ同じ方法で実験を行った。

問1 図2は、図1に示す斜

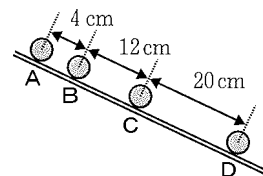
図1

面のレールの上を転がる小球のようすを、0.1 秒間隔で発光するストロボスコップを用いて写真に記録したものを模式的に示したものである。A～D は、写真に記録された小球の位置を表し、数値は各小球間の距離を示している。



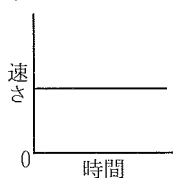
(1) 小球がAからDまで転がったとき、小球の平均の速さは何 m/秒か、求めなさい。また、式も書きなさい。

図2

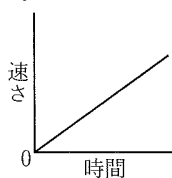


(2) 図2の斜面上での小球の速さと時間との関係を表したグラフとして適切なものを、次のア～オから1つ選んで、その符号を書きなさい。

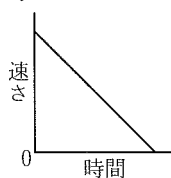
ア



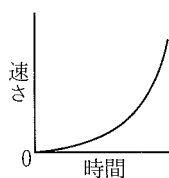
イ



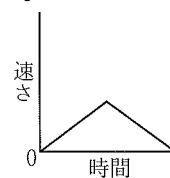
ウ



エ



オ



問2 図3は、質量20 g、30 g、80 gのそれぞれの小球について、小球の高さと木片の移動距離との関係を表したグラフである。図4は、水平面を通過するときの小球の速さと木片の移動距離との関係を表したものである。

図3

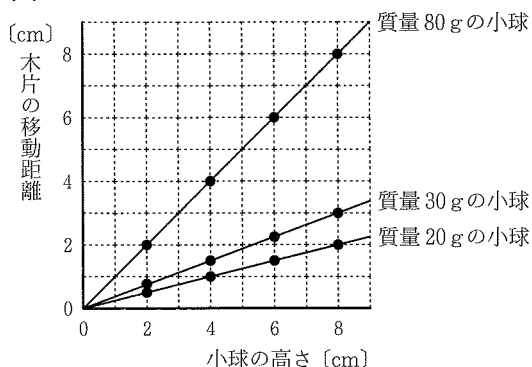
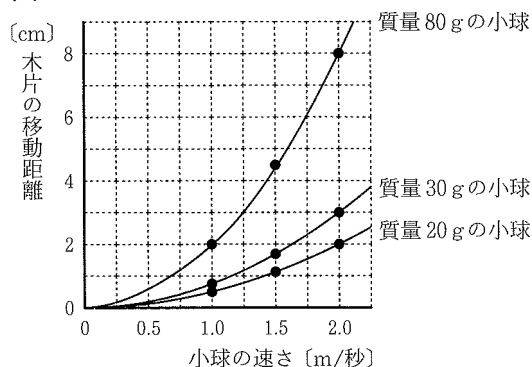


図4



- (1) 図3において、小球の高さが8 cmのときの、小球の質量と木片の移動距離との関係を解答欄の図に●印でかき、線を引いてグラフを完成しなさい。
- (2) (1)で完成させたグラフから、小球の質量と木片の移動距離にはどのような関係があると考えられるか、解答欄のことに合わせて書きなさい。
- (3) 小球の高さが4 cmのとき、質量50 gの小球を水平面上に静止している木片に衝突させたときの木片の移動距離は何 cm になるか、図3をもとに求めなさい。
- (4) 図3、図4において、小球の高さが3 cmのとき、質量80 gの小球が水平面を通過したときの速さは何 m/秒か、求めなさい。
- (5) 運動エネルギーについて説明した次の文の に入る適切な語句を書きなさい。
運動エネルギーは、物体の速さがはやくいほど大きく、 が大きいほど大きい。
- (6) 位置エネルギーから運動エネルギーの移り変わりを利用した発電方法として適切なものを、次のア～エから1つ選んで、その符号を書きなさい。

ア 水力発電

イ 火力発電

ウ 原子力発電

エ 太陽光発電

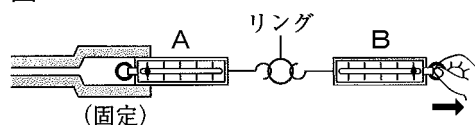
【過去問 35】

和也さんたちは、力のつりあいやはたらき方について調べるために、次の実験を行った。下の問1～問3に答えなさい。

(和歌山県 2010 年度)

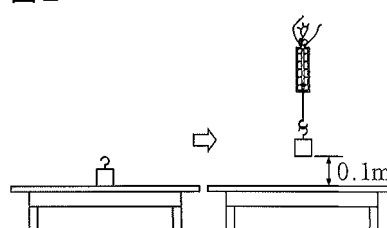
実験(1) 図1のように、ばねはかり（ニュートンばかり）
AとBをリングでつなぎ、Aを動かさないようにスタン
ドに固定した。その後、Aと同一直線上でBだけを引
っ張った。

図1



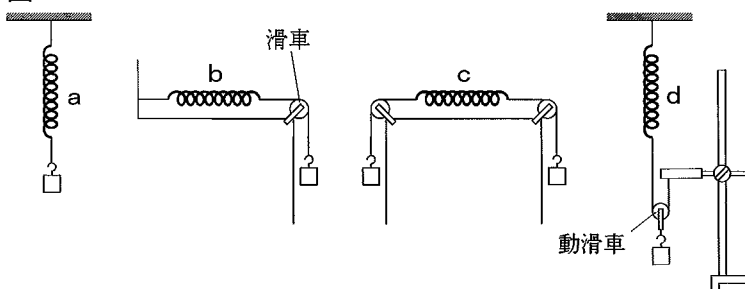
(2) 次に、図2のように、おもりを水平な机の上に置
き、続いて、ばねはかりでそのおもりを真上にゆっ
くりと0.1m引き上げた。そのとき、ばねはかりの値
は2Nを示していた。

図2



(3) また、図3のように、滑
車、糸、同じ重さのおも
りを使い、ばねののびを調べ
た。ただし、図は模式的に
表したものであり、ばねの
のびは実際ののびを表した
ものではない。

図3

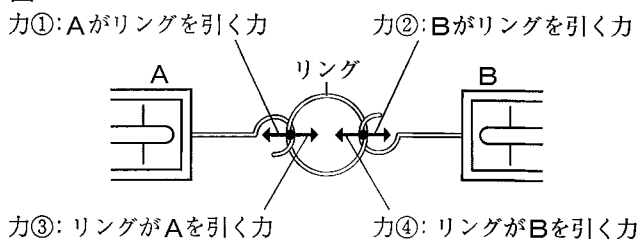


問1 実験(1)について、次の(1)、(2)に答えなさい。

(1) Bの値は0.4Nを示し、そのときリングは静止していた。Aの示す値は何Nか、書きなさい。

(2) 右の図は、図1のAとBとリングにはた
らいている力を模式的に表したものであ
る。この図に示した力①～④の関係につい
て、正しく述べているものはどれか。次の
ア～エの中から1つ選んで、その記号を書
きなさい。

図1



ア 力①と力②はつり合っている。

ウ 力①と力④はつり合っている。

イ 力①と力③はつり合っている。

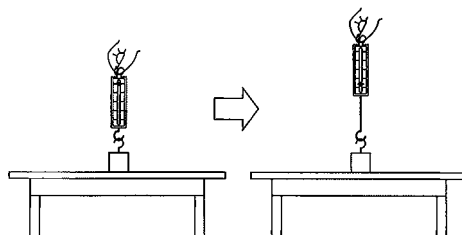
エ 力③と力④はつり合っている。

問2 実験(2)について、次の(1)～(4)に答えなさい。

(1) 図2で、机の上におもりだけを置いたとき、おもりにはたらく力は重力とあと1つは何か、その名称を書きなさい。

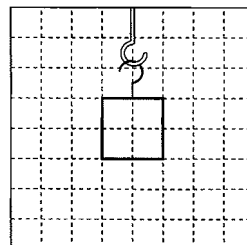
- (2) 図2で、おもりを引き上げようと力を加えていく途中では、右の図のように、ばねはかりの値が大きくなって、おもりは机から離れなかった。このとき、引き上げる力は、おもりに対して仕事をしたことにならず、仕事の量はゼロである。それはなぜか、その理由を簡潔に書きなさい。

図2



- (3) 図2で、おもりをばねはかりで引き上げたとき、おもりにはたらく重力を解答欄の図に、作用点を点(●)で、力の向きと大きさを矢印(→)でかき入れなさい。ただし、図の方眼の1目盛りの長さを1 Nとする。

図3



- (4) この実験で、おもりを0.1m引き上げたとき、ばねはかりの値は2 Nを示していた。このとき、おもりがされた仕事の量は何 J か、書きなさい。

問3 実験(3)について、aのばねののびと、b～dのばねののびを比べて、その関係を正しく述べているものはどれか。次のア～カの中からすべて選んで、その記号を書きなさい。ただし、ばねはすべて同じ規格でできており、ばねの重さ、糸の重さ、糸ののびは考えないものとする。また、動滑車の重さとおもりの重さは同じである。

- ア ばねbののびは、ばねaののびより大きい。
- イ ばねbののびは、ばねaののびと同じである。
- ウ ばねcののびは、ばねaののびより大きい。
- エ ばねcののびは、ばねaののびと同じである。
- オ ばねdののびは、ばねaののびより大きい。
- カ ばねdののびは、ばねaののびと同じである。

【過去問 36】

エネルギーについて述べた文1, 文2を読んで, 次の各問いに答えなさい。

(鳥取県 2010 年度)

文1

エネルギーとは (①) をする能力のことであり, その単位は (①) の量と同じジュール (J) で表される。高い位置にある物体が持っているエネルギーを位置エネルギーといい, 運動している物体が持っているエネルギーを (②) エネルギーという。同じ物体のもつ位置エネルギーと (②) エネルギーの和を (③) エネルギーという。

水力発電はダムにためた水の位置エネルギーをまず (②) エネルギーに変換し, さらに電気エネルギーに変換する発電法である。また, 光エネルギーや物質のもつ化学エネルギーを電気エネルギーとして取り出す装置を (④) という。

問1 文1中の (①) ~ (④) にあてはまる語句の組み合わせとして, 最も適当なものを, 表の ア ~ キ からひとつ選び, 記号で答えなさい。

表

	①	②	③	④
ア	仕事	速度	力学的	原子炉
イ	運動	運動	物理的	原子炉
ウ	仕事	運動	力学的	電池
エ	運動	速度	力学的	原子炉
オ	運動	速度	物理的	電池
カ	仕事	運動	物理的	電池
キ	運動	運動	力学的	電池

問2 物体を重力にさからって基準面からゆっくりある高さまで持ち上げたとき, この物体にした仕事の量が物体のもつ位置エネルギーとなる。文1中の下線部について, 水 1000kg が基準面から 50m の高さのダムにあるとき, この水のもつ位置エネルギーは何 J か, 答えなさい。ただし, 質量 100 g の物体にはたらく重力の大きさを 1 N とする。

文2

2009年(平成21年), 国連気候変動枠組み条約第15回締約国会議(COP15)がコペンハーゲンで開催された。各国の2013年以降の温室効果ガスの排出量の枠組みが話し合われ, ①石油, 石炭, 天然ガスなどのエネルギー資源を燃やしたときに発生する二酸化炭素の排出量の規制が世界的規模で実施されようとしている。

②エネルギー資源の多くは, 電気エネルギーに変換されて利用されている。近年, 鳥取県内でも写真のような風力発電のための設備が増えてきているが, これも二酸化炭素の排出量を減らすための具体的な取り組みのひとつである。

写真



問3 下線部①は, 大昔に生きていた動植物から数百万年～数億年の長い年月を経てできたものである。これを何というか, 漢字4字で答えなさい。

問4 下線部②に関連して, エネルギー資源の多くが電気エネルギーに変換され, 利用されている理由を, 次の条件にしたがって説明しなさい。

条件1 電気エネルギーの^{とくちょう}特徴をふまえること。

条件2 「電気エネルギーは,」に続けて書くこと。

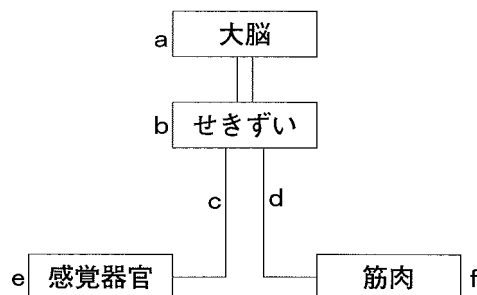
【過去問 37】

次の問1～問4に答えなさい。

(島根県 2010 年度)

問1 図1は、ヒトが刺激を受けとってから反応するまでに、刺激の信号が伝わる経路を模式的に表したものであり、a, b, e, fはからだの各部分を、c, dは神経を示している。これについて、次の1, 2に答えなさい。

図1



1 図1のdの神経は何というか、その名称を答えなさい。

2 「熱いものに手がふれて、思わず手を引っこめる。」という反応の場合、刺激の信号が伝わる順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 e → c → b → d → f

イ f → d → b → c → e

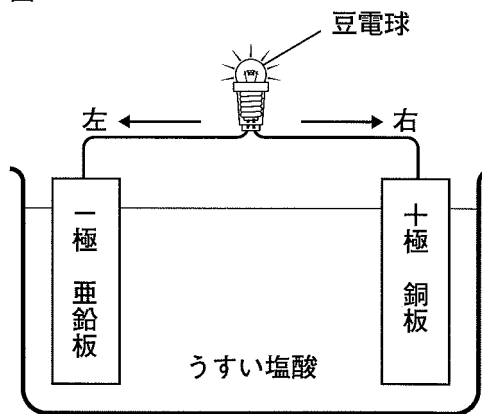
ウ e → c → b → a → b → d → f

エ f → d → b → a → b → c → e

問2 うすい塩酸の中に亜鉛板(一極)と銅板(+極)を組み合わせて電池をつくった。図2はこの電池を説明したモデルである。これについて、次の1, 2に答えなさい。

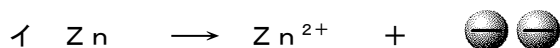
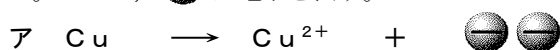
1 図2の豆電球の導線を流れる電流の向きと、電子の流れる向きは図中の矢印「右」「左」のどちらか。その組み合わせとして最も適当なものを、次のア～エから一つ選んで記号で答えなさい。

図2



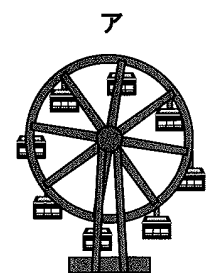
	電流の向き	電子の流れる向き
ア	右	右
イ	右	左
ウ	左	右
エ	左	左

2 銅板(+極)の表面で起こる変化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。ただし、●は電子を表す。

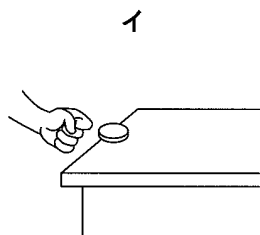


問3 物体の運動について、次の1, 2に答えなさい。

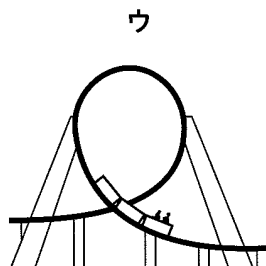
- 1 運動を、短い時間間隔で記録して調べたとき、速さは変化するが向きが変化しないものはどれか。最も適当なものを、次のア～エから一つ選んで記号で答えなさい。



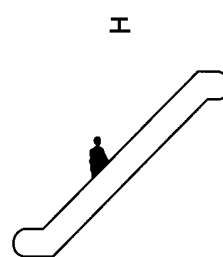
運転中の観覧車の
ゴンドラ



水平で摩擦まさつりよく力が一定な
机の上ではじいたコイン



運転中の
ジェットコースター



2階にのぼる
エスカレーターに乗った人

- 2 電車や自動車のスピードメーターが示す速さは、ごく短い時間に移動した距離をもとに求めたものである。この速さを何というか、その名称を答えなさい。

問4 次の実験について、下の1, 2に答えなさい。

実験

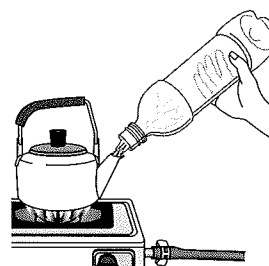
操作1 やかんの口から出る湯気をペットボトルに入れ、温度計を取りつけたゴム栓でふたをした。

操作2 ドライヤーの温風で、操作1のペットボトルの内部のくもりが消えるまであたためた。

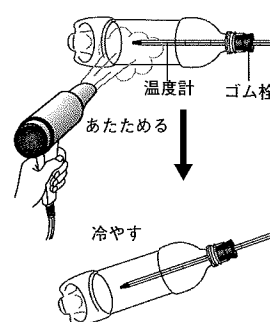
操作3 ゆっくりと冷やし、ペットボトルの内部がくもりはじめるときの温度を測定した。

操作4 同じ大きさのペットボトルを用いて、ペットボトルの中の水分(中に入れる湯気)の量を変え、その量とペットボトルの内部がくもりはじめるときの温度との関係を調べた。

操作1



操作2, 3



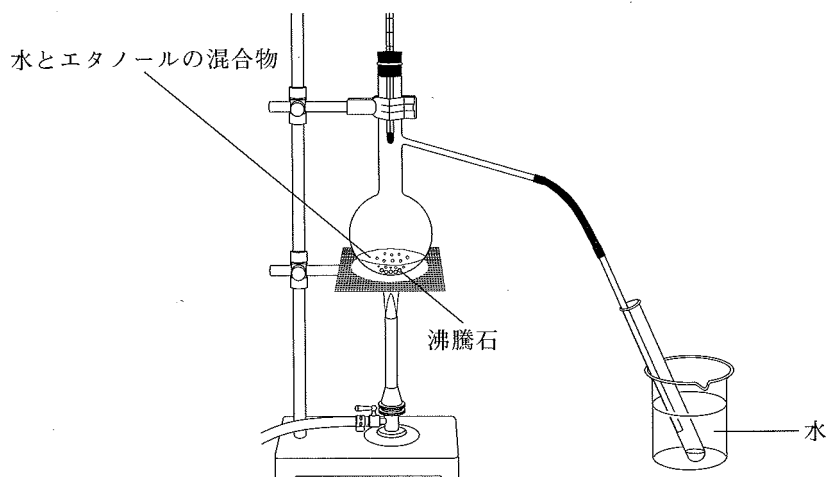
- 1 操作3で、ペットボトルの内部がくもりはじめるときの温度を何というか、その名称を答えなさい。
- 2 操作4で予想される結果として最も適当なものを、次のア～エから一つ選んで記号で答えなさい。
- ア ペットボトルの中の水分の量が多いほど、くもりはじめるときの温度は高い。
- イ ペットボトルの中の水分の量が少ないほど、くもりはじめるときの温度は高い。
- ウ ペットボトルの中の水分の量が多いほど、くもりはじめるときの温度は低い。
- エ ペットボトルの中の水分の量を変えても、くもりはじめるときの温度は変わらない。

【過去問 38】

次の問1・問2に答えなさい。

(広島県 2010 年度)

問1 図に示した装置を用いて水とエタノールの混合物を加熱して出てきた液体を集め、その液体の性質を調べる実験をしました。これに関して、下の(1)～(4)に答えなさい。



- (1) 水とエタノールの混合物に電流は流れません。このエタノールのように、水に溶かしたときに電流が流れない物質のことを何といいますか。その名称を書きなさい。
- (2) 図では、水とエタノールの混合物の中に沸騰石を入れて加熱しています。液体を加熱するときその中に沸騰石を入れるのは、加熱された液体がどうなることを防ぐためですか。簡潔に書きなさい。
- (3) 次のA・Bは、この実験で試験管に集めた液体の性質を調べる方法について述べたものです。

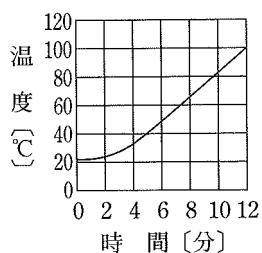
にあてはまる語句を簡潔に書きなさい。

A 試験管を手を持ち、試験管の口の付近をあおいでにおいをかぐ。

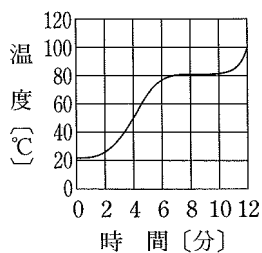
B 試験管の中の液体をステンレス皿に移し、液体に 。

- (4) 水とエタノールの混合物を加熱したときの時間と温度との関係を図に表すとどうなると考えられますか。次のア～エの中から適切なものを選び、その記号を書きなさい。ただし、水の沸点は 100°C 、エタノールの沸点は 78°C とします。

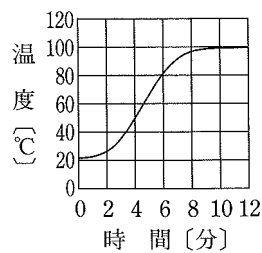
ア



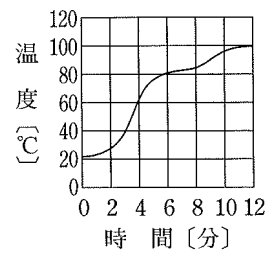
イ



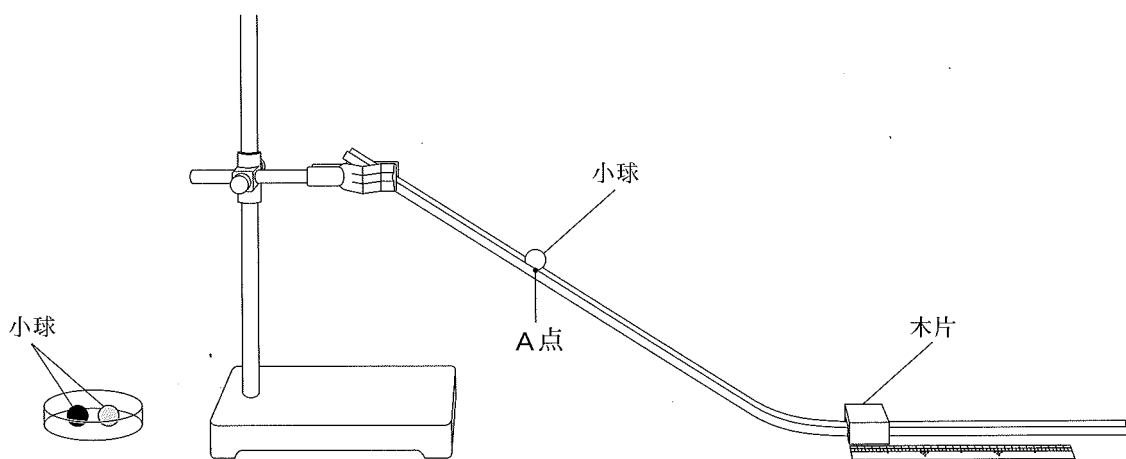
ウ



エ

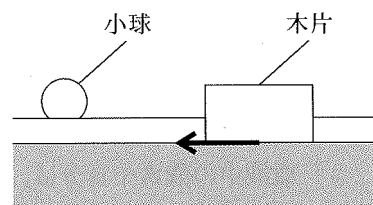


問2 図は、質量の異なる3種類の小球を用い、それぞれの小球をレールのA点から静かに離し、水平な台の上の木片に衝突させる装置を示したものです。これに関して、下の(1)~(4)に答えなさい。



(1) 図で、A点は水平な台の上から20 cmの高さにあります。質量30 gの小球を、水平な台の上からA点の高さまで持ち上げる仕事の量は何Jですか。ただし、質量100 gの物体に働く重力の大きさを1 Nとします。

(2) 右の図は、この装置を用いて実験したときの、小球と木片の様子を模式的に示したものです。図中の矢印は、小球を衝突させた木片が右に動いているとき、木片に働くある力を示しています。この力を何といいますか。その名称を書きなさい。



(3) 右の表は、この装置を用いた実験の結果の一部を示したものです。表をもとに、小球の質量と木片の移動距離との関係を表すグラフをかきなさい。

小球の質量 [g]	10.2	20.2	31.6
木片の移動距離 [cm]	4.3	8.5	13.4

(4) 次の文章は、遊園地などで見られるジェットコースターのもつエネルギーについて述べたものです。文中の ① にあてはまる語と ② にあてはまる語句をそれぞれ書きなさい。

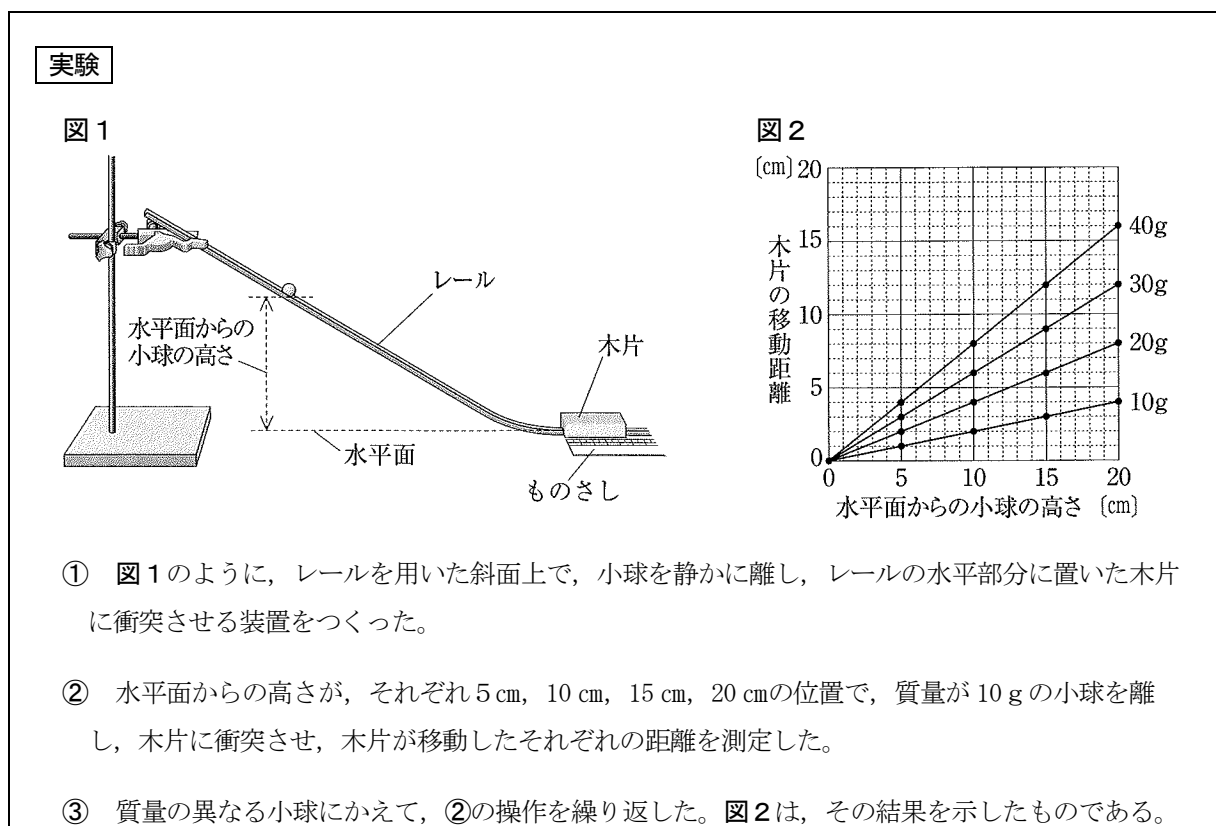
ジェットコースターの運動を観察すると、下っているときは速さが次第に速くなり、上がっているときは速さが次第に遅くなる。このことから、ジェットコースターのもつ運動エネルギーと

① エネルギーは互いに移り変わるといえる。また、ジェットコースターのもつエネルギーはそれらのエネルギー以外には移り変わらないとすると、ジェットコースターのもつエネルギーの総量は、エネルギーが移り変わる前後で ② 。

【過去問 39】

物体がもつ位置エネルギーについて調べるために、次の実験を行った。次の問1～問5に答えなさい。

(徳島県 2010 年度)



問1 物体に力を加えて、その力の向きに物体を動かしたとき、力は物体に対して仕事をしたといい、仕事の量は、次の式で表される。

$$\text{仕事の量 [J]} = \text{力の大きさ [N]} \times \text{力の向きに移動した距離 [m]}$$

実験 で、手は小球を持ち上げたとき、重力にさからって仕事をしている。水平面上にあった40 gの小球を水平面から20 cmの高さまで持ち上げたとき、手が重力にさからってした仕事の量は何Jか、求めなさい。ただし、100 gの物体にはたらく重力の大きさを1 Nとする。

問2 小球を離す高さを15 cmにしたときの小球の質量と木片の動いた距離との関係を、図2をもとにして、グラフに表しなさい。

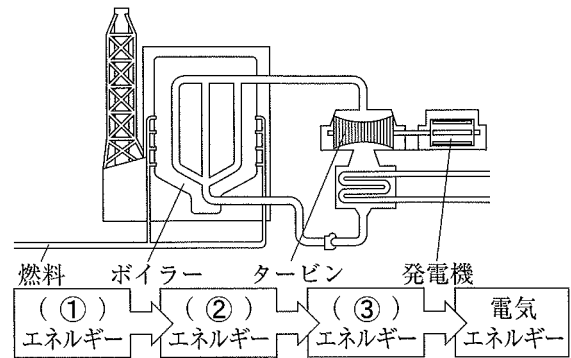
問3 図1の実験装置を使って、水平面からの高さが18 cmの位置で、25 gの小球を離し、木片に衝突させたとき、木片が移動する距離は何cmになると考えられるか、書きなさい。

問4 **実験** では、小球のもつ力学的エネルギーは、小球を離してから木片に衝突する直前まで一定に保たれている。レール上を運動している小球のもつ位置エネルギーが、力学的エネルギーの3分の1であるとき、小球のもつ運動エネルギーは、位置エネルギーの何倍か、書きなさい。ただし、水平面上における小球のもつ位置エネルギーを0とする。

問5 **実験** からわかるように、エネルギーはちがう種類のエネルギーに変換することができる。図3は、火力発電のしくみを模式的に示したものである。(①) ～ (③) にあてはまる語句を、それぞれア～ウから1つずつ選びなさい。

ア 熱 イ 運動 ウ 化学

図3



【過去問 40】

次の問1, 問2, 問3に答えなさい。

(香川県 2010 年度)

問1 電熱線に加わる電圧と流れる電流の関係に関して, 次の(1)~(3)の問いに答えよ。

- (1) 次の文は, 電流計と電圧計の接続について述べようとしたものである。文中の **a**, **b** の 内にあてはまる言葉の組み合わせとして最も適当なものを, 右の表の **ア**~**エ** から一つ選んで, その記号を書け。

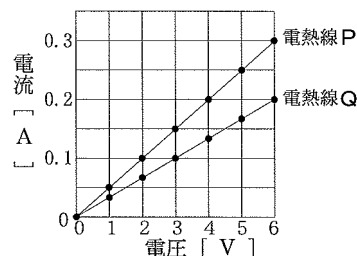
電流計は, 電流をはかろうとする回路に a につなぎ,
電圧計は, 電圧をはかろうとする回路に b につなぐ。

	a	b
ア	直列	直列
イ	直列	並列
ウ	並列	直列
エ	並列	並列

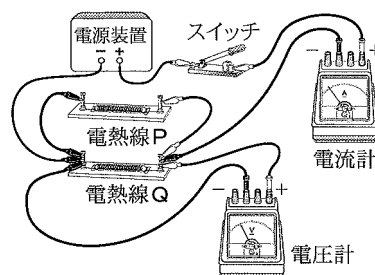
- (2) 右の図Iは, 2つの電熱線P, Qのそれぞれについて, その両端に加わる電圧を変えて電熱線に流れる電流の強さを調べ, その結果をグラフに表したものである。これについて, 次の **a**~**c** の問いに答えよ。

- a** 右の図IIのような装置で, スイッチを閉じると電圧計は3.0 Vを示した。このとき, 電流計は何Aを示していると考えられるか。
- b** 右の図IIIのような装置で, スイッチを閉じると電圧計は5.0 Vを示した。このとき, 電流計は何Aを示していると考えられるか。
- c** 次の文は, 電熱線P, 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⑦, ⑧から一つ, ⑨, ⑩から一つ, それぞれ選んで, その記号を書け。

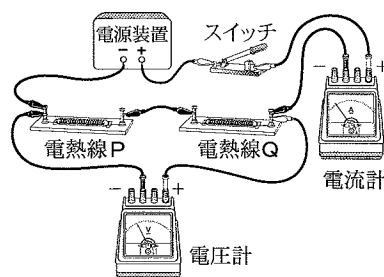
図I



図II



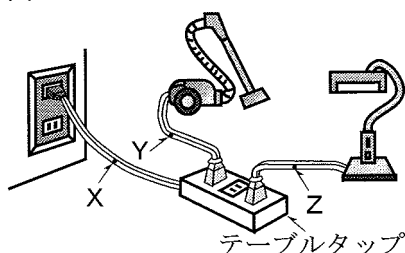
図III



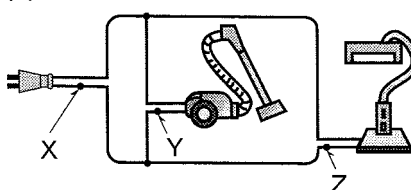
電熱線が消費する電力は, 電熱線に加わる電圧や流れる電流の値が大きいほど大きい。このことから考えると, 図IIのような装置で電流を流す場合は, 電熱線Pが消費する電力の方が電熱線Qが消費する電力より〔⑦ 大きい ⑧ 小さい〕。また, 図IIIのような装置で電流を流す場合は, 電熱線Pが消費する電力の方が電熱線Qが消費する電力より〔⑨ 大きい ⑩ 小さい〕。

- (3) 下の図Ⅳは、テーブルタップを用いて、2つの電気器具を同時につないで使用しているようすを示したものであり、下の図Ⅴは、それを模式的に表したものである。図Ⅳ、Ⅴに示したX点、Y点、Z点の電流の強さについて述べた、あとのア～エのうち、最も適当なものを一つ選んで、その記号を書け。

図Ⅳ



図Ⅴ

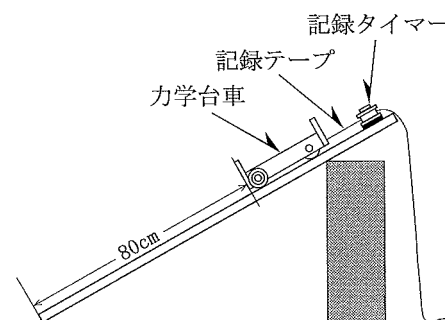


- ア X点、Y点、Z点に流れる電流の強さはすべて等しい
 イ X点を流れる電流の強さは一定なので、テーブルタップにつないで使用する電気器具の数を増やすと、Y点、Z点に流れる電流は弱くなる
 ウ 2つの電気器具のスイッチを切り、Y点、Z点に電流が流れないときでも、X点に電流は流れている
 エ X点を流れる電流の強さは、Y点とZ点を流れる電流の強さの和である

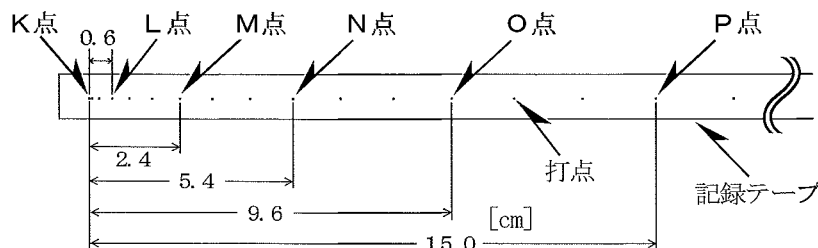
問2 次の(1)、(2)の問いに答えよ。

- (1) 右の図Ⅰのような装置を用いて、なめらかな斜面上に力学台車を置き、静かに離した。このときの力学台車が、斜面上を80cm下っていく運動のようすを、1秒間に60回打点する記録タイマーで、記録テープに記録した。次の図Ⅱは、この記録テープについて、K点から各打点までの距離を、3打点ごとにはかった結果の一部を示したものである。これについて、次のa～dの問いに答えよ。

図Ⅰ

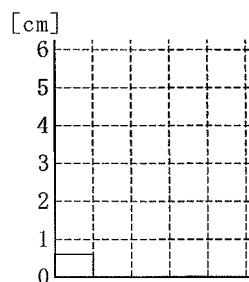


図Ⅱ



- a 図Ⅱで、L点とM点の間の力学台車の平均の速さは何 cm/秒か。
 b 図Ⅱで示した記録テープをK点から3打点ごとに切り、下端をそろえて左から順に並べて方眼紙にはりつけたい。右の図Ⅲは、最初の1枚目をはりつけた状態を示している。2枚目から5枚目までをはりつけたようすを、打点を省略して示せ。
 c 図Ⅱで、P点から次の3打点目のQ点は、K点から何 cm の距離にあると考えられるか。

図Ⅲ



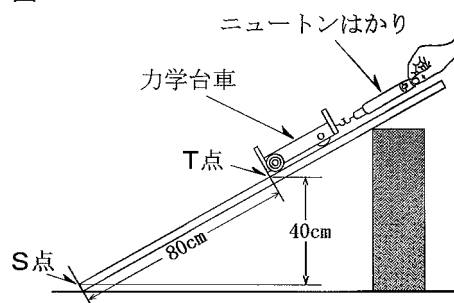
- d 図Ⅰの装置で、斜面の傾きを変えて、同じように実験をした。次の文は、その実験結果について述べようとしたものである。文中の2つの〔 〕内にあてはまる言葉を、㊦、㊧から一つ、㊨、㊩から一つ、それぞれ選んで、その記号を書け。

斜面の傾きを大きくすると、力学台車が斜面を下りはじめてから、斜面上を一定時間移動したときの移動距離が〔㊦ 長く ㊧ 短く〕なった。

また、斜面の傾きを小さくすると、力学台車が斜面を下りはじめてから、斜面上の一定距離を移動するのにかかる時間が〔㊨ 長く ㊩ 短く〕なった。

- (2) 力学台車をニュートンばかりにつるして、ゆっくりとまっすぐ上に引き上げたところ、引いているあいだ、ニュートンばかりは10Nを示していた。次に、右の図Ⅳのような装置で、なめらかな斜面にそって、力学台車をS点からT点までゆっくりと80cm引き上げると、もとの位置より40cm高くなった。力学台車をS点からT点までゆっくりと引いているあいだ、ニュートンばかりは何Nを示していたか。

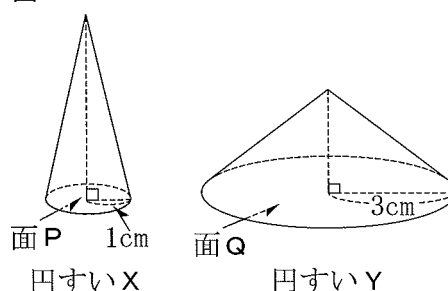
図Ⅳ



問3 圧力に関して、次の(1)、(2)の問いに答えよ。

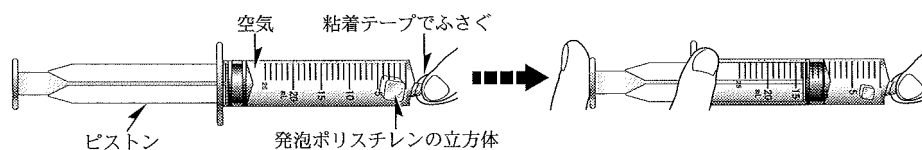
- (1) 右の図Ⅰのような2つの円すいX、Yがある。面P、Qはそれぞれ半径1cm、3cmの円であり、円すいYの重さは円すいXの重さの5倍である。円すいX、Yを、それぞれ面P、Qを下にして、水平な床の上に置いた。このとき、床が円すいXから受ける圧力の大きさは、床が円すいYから受ける圧力の大きさの何倍か。

図Ⅰ



- (2) 下の図Ⅱのように、注射器の中に発泡ポリスチレンの立方体を入れ、注射器の先を粘着テープでふさいだ。次に、ピストンを押したところ、注射器の中の空気の圧力が大気圧より大きくなり、中の立方体は同じ形のまま小さくなった。中の立方体が同じ形のまま小さくなったのはなぜか。その理由を簡単に書け。

図Ⅱ



【過去問 41】

花子さんと太郎さんが調べたことに関する次の問1～問4に答えなさい。

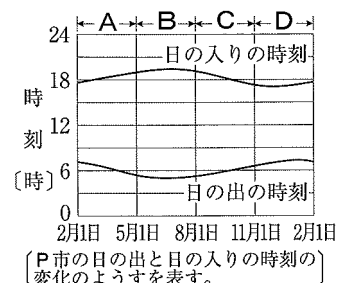
(愛媛県 2010 年度)

- 問1 花子さんは、四国のP市の日の出と日の入りの時刻について調べた。次の文の①、②に当てはまる適当な期間を、図1のA～Dから一つずつ選び、その記号を書け。また、③に当てはまる適当な整数を書け。

図1のA～Dの期間のうち、①の期間には、1年間で昼の長さが最も長い日があり、②の期間は、毎日、真東よりも南寄りの地平線から太陽が昇る。

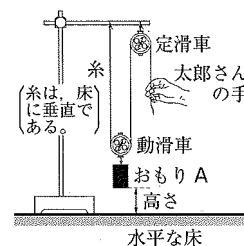
図1のように日の出や日の入りの時刻が変化するのは、地軸がかたむいているからである。地軸が公転面に対して垂直であるとすると、P市の日の出の時刻は、1年中 ③ 時ごろになる。

図1



- 問2 太郎さんは、^{かっしゃ}滑車を使って、仕事について調べた。図2のように、動滑車と定滑車を使って、5.0Nの重力がはたらいているおもりAをゆっくりと引き上げた。このとき、糸の質量や動滑車の質量、糸と滑車の間にはたらく^{まさつ}摩擦、糸ののび^{ちぢ}縮みはないものとする。

図2



- (1) おもりAをゆっくりと引き上げているとき、手が糸を引く力は何Nか。

- (2) 次の文の①、②に当てはまる適当な数値を書け。

太郎さんが糸を ① cm 引くと、10cmの高さにあったおもりAは、40cmの高さまで引き上げられた。このとき、手がおもりAにした仕事は ② J である。

- 問3 花子さんは、うでの動きについて調べた。図3は、うでの骨と筋肉を模式的に示したものである。

- (1) 次の文の①、②の{ }の中から、それぞれ適当なものを一つずつ選び、ア、イの記号で書け。

図3において、うでをのばすとき、①{ア Xの筋肉 イ Yの筋肉}が縮む。XやYの筋肉は②{ア 関節をまたいで別々の骨 イ 1本の骨の両端}につながっているので、うでの曲げのばしができる。

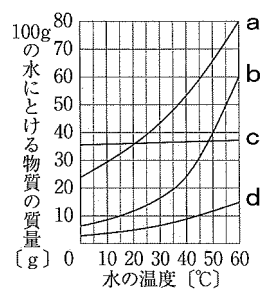
図3



- (2) うでを動かすには、エネルギーが必要である。細胞が、酸素と有機物からエネルギーを取り出し、二酸化炭素や水を放出するはたらきは、何とよばれるか。その名称を書け。

問4 太郎さんは、物質の水へのとけ方について調べた。図4は、固体の物質a～dについて、水の温度と100gの水に飽和するまでとける物質の質量との関係を表したグラフである。ビーカーA、Bを用意し、それぞれに100gの水を入れた。次に、物質a～dから二つを選び、一方の物質をビーカーAに20g、もう一方の物質をビーカーBに30g入れた。水の温度が40℃のときはどちらの物質もすべて水にとけていたが、5℃のときはビーカーAに入れた物質だけがとけきれずに残った。物質a～dのうち、ビーカーA、Bに入れたのは、それぞれどの物質か。a～dの記号で書け。

図4



【過去問 42】

斜面上の物体の運動を調べるために、図1のように板と木片を使って斜面をつくり、その斜面上に1秒間に60回打点する記録タイマーを固定した。次に、テープを台車につけ、斜面上で静かに手を離し、台車の運動を記録タイマーでテープに記録した。図2は、このとき得られたテープを、打点のはっきりわかるある打点から6打点ごとに切り、テープ①～⑦とし、時間の経過とともに順に貼り付け、各テープの先端の中央を通る直線を引いたものである。このことについて、下の問1～問4に答えなさい。ただし、空気の抵抗、台車と斜面との間にはたらく摩擦、テープと記録タイマーとの間の摩擦は考えないものとする。

(高知県 2010 年度)

図1

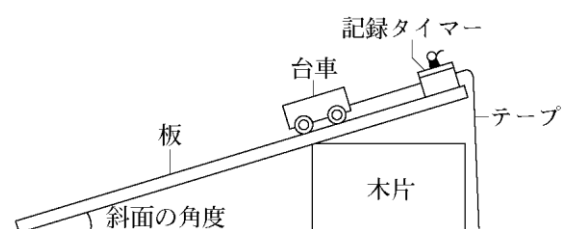
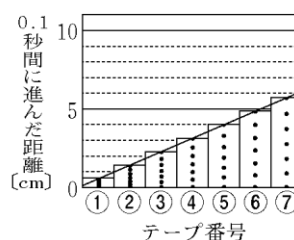
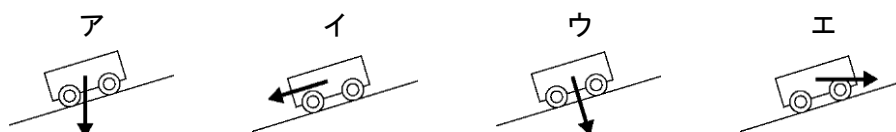


図2



問1 斜面上を運動する台車にはたらく重力の向きを、矢印を使って正しく表しているものはどれか。次のア～エから一つ選び、その記号を書け。

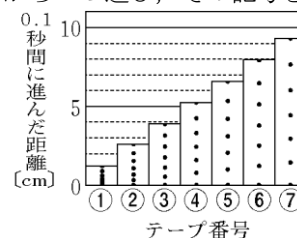


問2 図2のテープ⑤の区間における台車の平均の速さは何 cm/秒か。

問3 この実験の結果からわかる台車の運動の変化のようすを、「速さ」と「時間」の2つの語を使って、簡潔に書け。

問4 右の図は、図1の実験装置で、ある1つの条件を変えて同様な実験を行った結果、得られたものである。この結果から、変えた条件として適切なものはどれか。次のア～エから一つ選び、その記号を書け。

- ア 木片の高さを低くし、斜面の角度を小さくした。
- イ 木片の高さを高くし、斜面の角度を大きくした。
- ウ 板の長さを短くし、台車の運動距離を短くした。
- エ 板の長さを長くし、台車の運動距離を長くした。



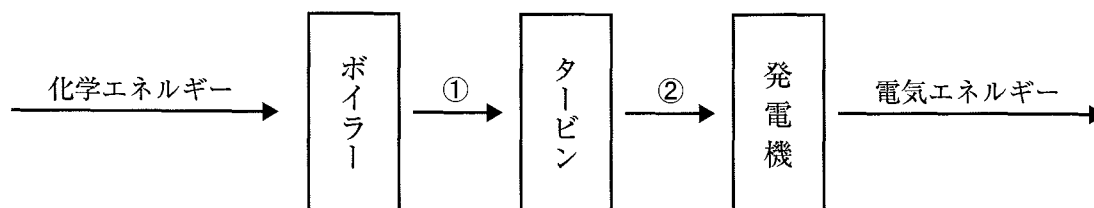
【過去問 43】

次の問1～問4に答えなさい。

(佐賀県 2010 年度 後期)

問1 私たちは日々たくさんの電気エネルギーを利用している。電気エネルギーをうみ出す方法はいくつかあるが、現在、日本において最も多くの電気エネルギーをうみ出しているのは火力発電である。図1は火力発電の過程と、エネルギーの移り変わりを表している。(1)、(2)の問いに答えなさい。

図1



(1) 図1の①、②にあてはまるエネルギーとして最も適当なものを、次のア～エの中から一つずつ選び、それぞれ記号を書きなさい。

- ア 光エネルギー イ 運動エネルギー ウ 位置エネルギー
エ 熱エネルギー

(2) 図1の発電機でのエネルギーの移り変わりとは逆に、電気エネルギーを②のエネルギーに変えるものとして最も適当なものを、次のア～エの中から一つ選び、記号を書きなさい。

- ア モーター イ 豆電球 ウ 太陽電池 エ 電熱線

問2 近年、大気中への二酸化炭素の排出^{はいしゅつ}を抑えるため、夏はネクタイをはずして冷房の設定温度を高くしたり、冬は厚着をして暖房の設定温度を低くしたりする取り組みが全国的に広がっている。

エアコン1台につき、暖房の設定温度を1℃低く設定することで、1年間に削減できる二酸化炭素の排出量を計算する式を、次の①～③をもとにたてた。その式として正しいものを、下のア～エの中から一つ選び、記号を書きなさい。

- ① エアコン1台につき、暖房の設定温度を1℃低くすると、1時間あたり126kJのエネルギーを削減することができる。
- ② 1日に9時間、年間169日、暖房を使用する。
- ③ 3600kJのエネルギーを削減すると、0.39kgの二酸化炭素を削減することができる。
- ※1kJ=1000J
- 出典：(財)省エネルギーセンター「ライフスタイルチェック25項目別削減額」

ア $\frac{126 \times 9 \times 169 \times 0.39}{3600}$

イ $\frac{126 \times 9 \times 3600}{169 \times 0.39}$

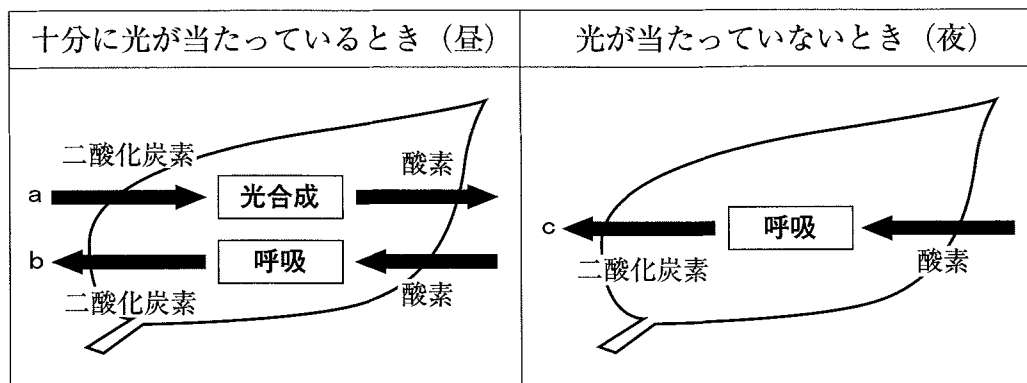
ウ $\frac{126 \times 0.39}{9 \times 169 \times 3600}$

エ $\frac{126 \times 9 \times 169 \times 3600}{0.39}$

問3 二酸化炭素は、光合成によって植物に吸収されたり、海洋等にとけ込んだりしている一方、生物の呼吸や火山の噴火などによって、大気中に放出されてつり合いが保たれていた。しかし、近年、日本で観測された記録では、大気中の二酸化炭素濃度は年々増加している。この原因には化石燃料の燃焼や森林面積の減少などが考えられる。近年、地球の平均気温は少しずつ上昇する傾向があり、二酸化炭素濃度の上昇による「温室効果」が原因の一つであるという考えがある。(1)、(2)の問いに答えなさい。

- (1) 図2は、活発に成長している植物のはたらきによる酸素と二酸化炭素の流れを示したものである。1日を通して考えた場合、図2のa、b、cによって流れる二酸化炭素の量の間に成り立つ関係式として最も適当なものを、下のア～ウの中から一つ選び、記号を書きなさい。

図2



ア $a = b + c$

イ $a > b + c$

ウ $a < b + c$

- (2) 「温室効果」とはどのようなものか。その説明として最も適当なものを、次のア～エの中から一つ選び、記号を書きなさい。

ア 宇宙から地球への熱の流れを増加させることで、気温の上昇をもたらす。

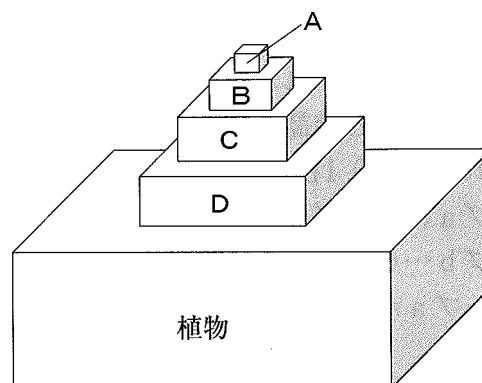
イ 地球から宇宙への熱の流れをさまたげることで、気温の上昇をもたらす。

ウ 太陽からの紫外線^{しがいせん}を吸収することで、気温の上昇をもたらす。

エ 太陽からの紫外線をさえぎることで、気温の上昇をもたらす。

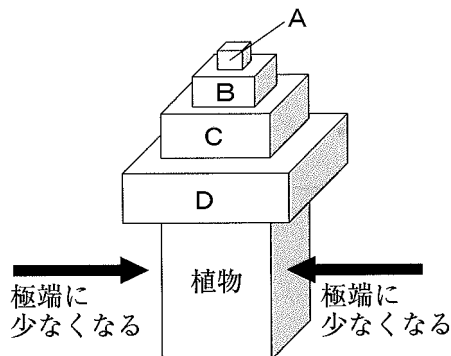
問4 森林は多くの種類の植物や動物が生きていける環境をつくり出している。図3は、ある地域に生息する生物について、生物体をつくっている有機物の量を階段状のピラミッドの形で表したものである。図3のA、B、C、Dは動物を表していて、それぞれ下の層の生物を食べている。(1)、(2)の問いに答えなさい。

図3



- (1) 食物連鎖の出発点となる植物は、自分自身で有機物をつくり出すことができる。このはたらきに着目する場合に、植物は何と呼ばれるか、書きなさい。
- (2) この地域で大規模な森林伐採が行われ、図4のように植物が極端に少なくなると、生息するA～Dの動物にどのような影響を与えるか。最も適当なものを次のア～エの中から一つ選び、記号を書きなさい。

図4



- ア Dの数はいったんへるが、A、B、Cには影響がないため、やがて植物やDの数はふえ、この地域に生息する生物の数や種類は回復する。
- イ Dの数もCの数もいったんへるが、A、Bには影響がないため、やがてDやCの数はふえ、この地域に生息する生物の数や種類は回復する。
- ウ 最初Dの数はへり、順にC、Bの数もへる。Aはもともと個体数が少ないため影響を受けることはほとんどない。
- エ Dの数はへり、順にC、B、Aの数もへる。このため、この地域に生息する動物の数や種類は非常に少なくなる。

【過去問 44】

次の問1, 問2に答えなさい。

(佐賀県 2010 年度 後期)

問1 物体の運動について【実験1】を行った。(1)～(6)の各問いに答えなさい。

【実験1】

- ① 図1のように, 斜面ABと水平面CDをなめらかにつなぎ, 記録テープをつけた台車と $\frac{1}{60}$ 秒ごとに打点する記録タイマーを斜面AB上におき, 静かに台車から手をはなした。台車は斜面AB上をおりて, 水平面CD上を運動し, そのようすは記録テープに記録された。図2は動き始めの記録テープの打点を表したものであり, はっきりと確認できる最初の打点を打点Pとした。
- ② 打点Pが記録されてから0.1秒ごとの打点に印をつけて, 印の間のテープの長さを測り, テープa, テープb…として表1にまとめた。
- ③ テープa, テープb…を図3のように切って順に記録用紙にはりつけた。
- ④ 図3のようにテープaからテープdまでの各テープの最後の打点の近くを通る直線を引いた。

図1

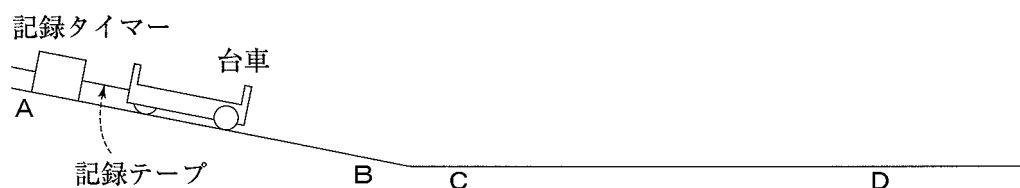


図2

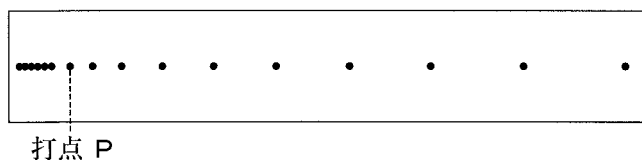
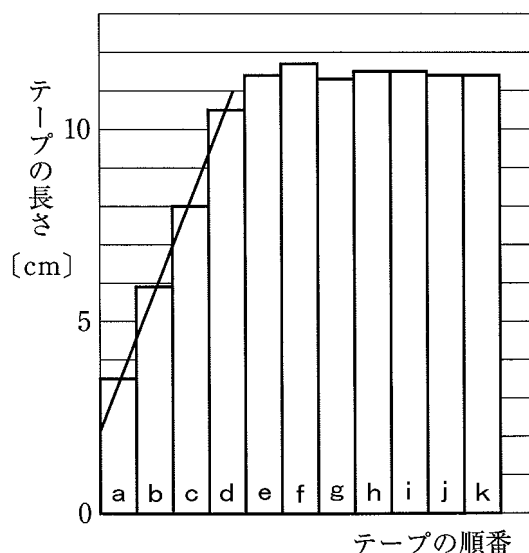


表 1

テープ	テープの長さ [cm]
a	3.5
b	5.9
c	8.0
d	10.5
e	11.4
f	11.7
g	11.3
h	11.5
i	11.5
j	11.4
k	11.4

図 3



- (1) 図2で打点Pが記録されてから0.1秒後の打点はどれか。解答欄の図の中から一つ選び、その打点を○で囲みなさい。
- (2) 表1のテープcが記録された0.1秒間の台車の平均の速さは何cm/秒か、書きなさい。
- (3) 台車が斜面AB上を運動している間と水平面CD上を運動している間では、台車にはたらく進行方向の力はどうなっているか。その組み合わせとして最も適当なものを、次のア～エの中から一つ選び、記号を書きなさい。

	斜面AB上を運動している間	水平面CD上を運動している間
ア	はたらいている	はたらいている
イ	はたらいている	はたらいていない
ウ	はたらいていない	はたらいている
エ	はたらいていない	はたらいていない

- (4) 台車は、テープkが記録された後、0.5秒間に何cm進むと考えられるか。ただし、台車はテープkが記録された0.1秒間の平均の速さを保ったまま進むものとする。
- (5) 図3のグラフのテープeからテープkの長さはほぼ同じであり、速さはほぼ一定であるといえる。このように速さが変わらず、一直線上を動く運動を何というか、書きなさい。
- (6) 【実験1】の④で引いた直線は原点を通らない。その理由として最も適当なものを、次のア～エの中から一つ選び、記号を書きなさい。
- ア 台車から手をはなした直後の打点を使わなかったため。
- イ 台車と斜面との間にはたらく摩擦力が大きかったため。
- ウ 記録タイマーの1秒間の打点数が少なかったため。
- エ 斜面の傾斜がゆるやかだったため。

問2 【実験2】を行った。(1), (2)の問いに答えなさい。

【実験2】

図4のように斜面上に記録テープをつけた台車をおき、斜面にそって上向きに短い時間おして斜面を上らせた。台車は手をはなしても運動を続け、そのようすは記録テープに記録された。図5は記録テープの打点を表したものであり、その中の二つの打点を打点Q, 打点Rとする。

図4

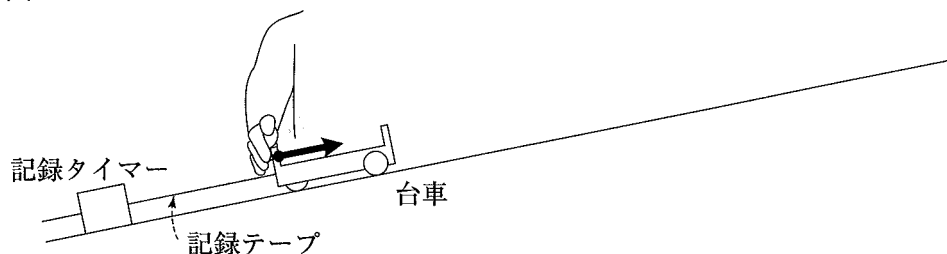
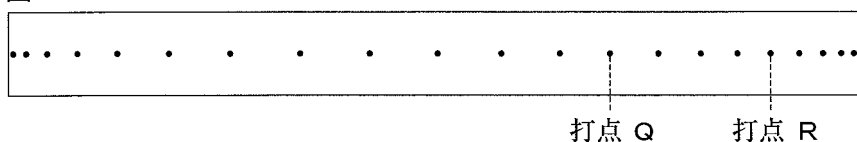


図5



- (1) 図5の打点Qが記録されてから打点Rが記録されるまでの台車の運動において、台車の斜面にそった運動の向きと台車にはたらく斜面にそった力の向きの組み合わせとして、最も適当なものを次のア～エの中から一つ選び、記号を書きなさい。

	台車の斜面にそった運動の向き	台車にはたらく斜面にそった力の向き
ア	斜面にそって上向き	斜面にそって上向き
イ	斜面にそって上向き	斜面にそって下向き
ウ	斜面にそって下向き	斜面にそって上向き
エ	斜面にそって下向き	斜面にそって下向き

- (2) 図5の打点Qが記録されてから打点Rが記録されるまでの台車の運動において、台車の運動エネルギーと台車の位置エネルギーの大きさはどのように変化するか。その組み合わせとして最も適当なものを次のア～エの中から一つ選び、記号を書きなさい。

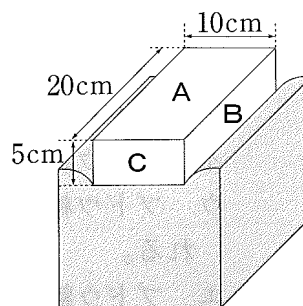
	台車の運動エネルギー	台車の位置エネルギー
ア	増加する	増加する
イ	増加する	減少する
ウ	減少する	増加する
エ	減少する	減少する

【過去問 45】

図1のような縦が20cm, 横が10cm, 高さが5cmの直方体のレンガを, スポンジの上におき, 後の【実験】を行った。次の問1～問8に答えなさい。

(佐賀県 2010 年度 前期)

図1



問1 レンガをスポンジの上においているとき, レンガには重力と, 変形したスポンジが元に戻ろうとするために生じる力がはたらいている。変形した物体が元に戻ろうとするために生じる力を何というか, 書きなさい。

問2 一つの物体に二つの力がはたらいて力がつり合っているとき, 二つの力には次の三つの関係がある。
()の中に適当な語句を入れなさい。

- ・ 二つの力の大きさが等しい。
- ・ 二つの力は ()。
- ・ 二つの力の向きが反対である。

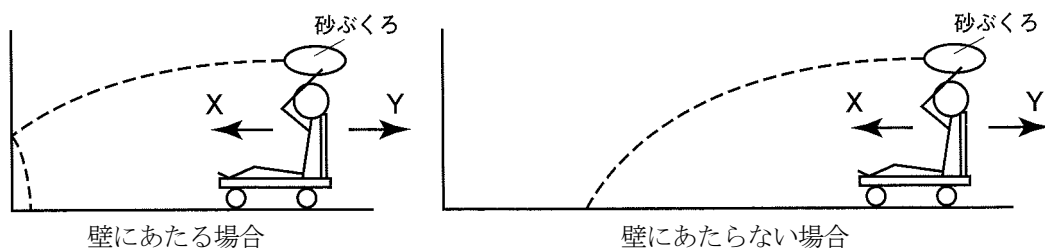
問3 物体にはたらく力がつり合っている場合には慣性の法則が成り立つ。慣性の法則で説明できる現象の例として最も適当なものを, 次のア～エの中から一つ選び, 記号を書きなさい。

- ア 等速直線運動している台車の上に物体がのっているとき, 急に台車を止めると台車の上の物体が進行方向に飛び出そうとする。
- イ AさんがBさんをおすと, AさんもBさんからAさんがおした力と同じ大きさで逆向きの力を受ける。
- ウ 糸をつないだ台車を水平面上におき, 手で糸を引くとき, 糸を引く力の大きさを大きくすればするほど, 台車の速さのふえ方は大きい。
- エ 振り子の運動では, おもりをはなす位置が高ければ高いほど, 最も低い位置でのおもりの速さは大きくなる。

問4 図1では、レンガには変形したスポンジが元に戻ろうとするために生じる力がはたらき、スポンジにはレンガがスポンジをおす力がはたらいている。このように二つの力が対になってはたらいていることを実感するために、荷物台車の上に乗って砂ぶくろを投げてみた。

図2のように砂ぶくろを投げたとき、壁からの距離が近くて砂ぶくろが壁にあたる場合と、壁からの距離が遠くて壁にあたらない場合の荷物台車の動きはどうなるか。次のア～エの中から最も適当なものを一つ選び、記号を書きなさい。ただし、どちらの場合も砂ぶくろは同じように投げるものとする。

図2



- ア 砂ぶくろを投げた後の荷物台車は、どちらの場合も図2のXの向きに動き、砂ぶくろがはね返るので、壁にあたる場合の方が速く動く。
- イ 砂ぶくろを投げた後の荷物台車は、どちらの場合も図2のXの向きに動き、砂ぶくろはどちらも同じように投げるので、どちらの場合も速さは同じである。
- ウ 砂ぶくろを投げた後の荷物台車は、どちらの場合も図2のYの向きに動き、砂ぶくろがはね返るので、壁にあたる場合の方が速く動く。
- エ 砂ぶくろを投げた後の荷物台車は、どちらの場合も図2のYの向きに動き、砂ぶくろはどちらも同じように投げるので、どちらの場合も速さは同じである。

【実験】

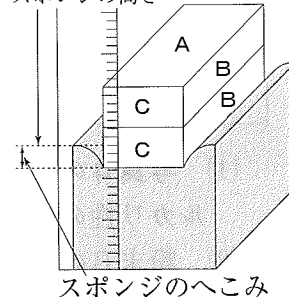
図1のレンガを、面Aを上にして、スポンジの上に図3のように積んでいった。積んだレンガの個数と、スポンジのへこみとの関係は、表のようになった。

表

積んだレンガの個数 [個]	0	1	2	3	4
スポンジのへこみ [cm]	0	1.4	2.8	4.3	5.5

図3

レンガをのせないときのスポンジの高さ

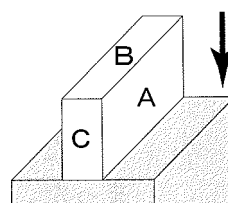


問5 表をもとに、積んだレンガの個数とスポンジのへこみとの関係を表すグラフをかきなさい。ただし、測定値は●で記入すること。

問6 図4のように、スポンジの上に面Bを上にした1個のレンガをのせるとき、スポンジのへこみは何cmになるか。次のア～エの中から最も適当なものを一つ選び、記号を書きなさい。

- ア 0.7cm イ 1.4cm ウ 2.1cm エ 2.8cm

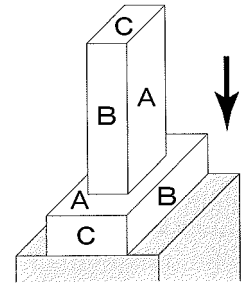
図4



問7 図5のように、2個のレンガを組み合わせるでスポンジの上にのせるとき、スポンジのへこみは何 cm になるか。次のア～エの中から最も適当なものを一つ選び、記号を書きなさい。

- ア 1.4cm イ 2.8cm ウ 4.2cm エ 5.6cm

図5



問8 大気圧についても、積んだレンガの個数とスポンジのへこみとの関係と同じように考えることができる。平地でふくらませた風船を、高い山の山頂に持っていったときの風船のようすとして最も適当なものを、次のア～エの中から一つ選び、記号を書きなさい。

- ア 高さに相当する分だけ大気の重さがふえるので大気圧が低くなり、風船は平地よりもふくらむ。
 イ 高さに相当する分だけ大気の重さがふえるので大気圧が高くなり、風船は平地よりもしぼむ。
 ウ 高さに相当する分だけ大気の重さがへるので大気圧が低くなり、風船は平地よりもふくらむ。
 エ 高さに相当する分だけ大気の重さがへるので大気圧が高くなり、風船は平地よりもしぼむ。

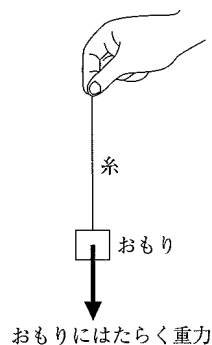
【過去問 46】

力とエネルギーについて、Ⅰ、Ⅱの問いに答えなさい。ただし、糸の質量、運動の際の摩擦^{まさつ}や空気^{ていこう}の抵抗は考えないものとする。

(長崎県 2010 年度)

Ⅰ 図1のように、糸の一方の端^{はし}を質量80gのおもりに結び、もう一方の端を手で持った。

図1



問1 おもりが静止しているとき、おもりに2つの力がはたらいており、その1つは重力である。もう1つの力を解答用紙の図に矢印でかき入れよ。

問2 おもりをゆっくりと真上に50cm持ち上げるのに必要な仕事は何Jか。ただし、質量100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとする。

Ⅱ 図2のように、糸の一方の端に小球をつけ、もう一方の端をスタンドのO点に固定し、振り子をつくって、次の実験1、2を行った。

【実験1】 糸がたるまないようにして、小球を図3のA点まで引き上げ静かにはなすと、小球はB、C、Dの各点を通り、A点と同じ高さのE点まで上昇した。その後、すぐに手で小球をつかんだ。C点は小球の高さが最も低くなる点である。

【実験2】 図2の振り子の糸の長さは変えず、質量が半分の小球に取りかえた。小球を実験1と同じように図3のA点まで引き上げ静かにはなすと、小球は往復運動を行った。

図2

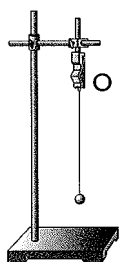
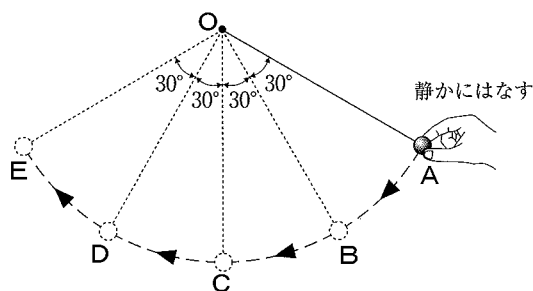


図3



問3 次の文は、実験1で小球がA点からE点まで運動するとき、AB間、BC間、CD間を移動するのにかった時間について説明したものである。文中の(①), (②)のそれぞれにあてはまる語句を、下の語群から選び、書け。

小球がBC間を移動するのにかった時間は、AB間を移動するのにかった時間(①)。また、小球がCD間を移動するのにかった時間は、BC間を移動するのにかった時間(②)。

語群

より長い より短い と等しい

問4 実験2で、C点を通過するときの小球の運動エネルギーと小球の高さが最も高くなる点は、実験1のときと比べてそれぞれどうなるか。組み合わせとして最も適当なものを、次のア～エから選べ。

	C点を通過するときの小球の運動エネルギー	小球の高さが最も高くなる点
ア	小さくなる	低くなる
イ	小さくなる	変わらない
ウ	変わらない	低くなる
エ	変わらない	変わらない

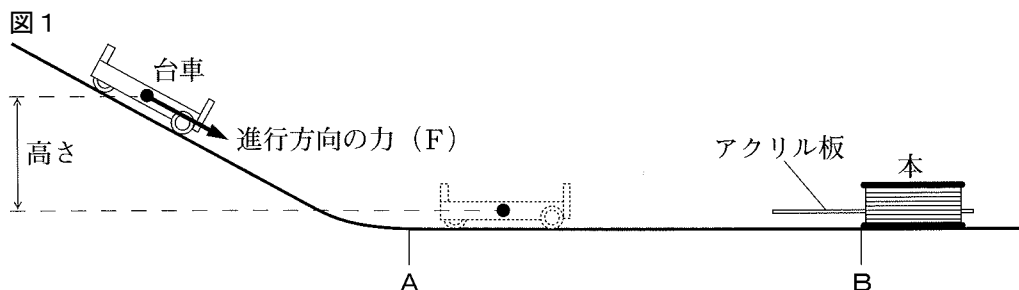
問5 振り子の運動では、小球の位置エネルギーと運動エネルギーが互いに^{たが}移り変わる。一般に、位置エネルギーと運動エネルギーの和を何というか。

【過去問 47】

物体の運動とエネルギーについて調べるために、次の実験を行った。問1～問5に答えなさい。ただし、台車にはたらく摩擦力および空気の抵抗は考えないものとする。

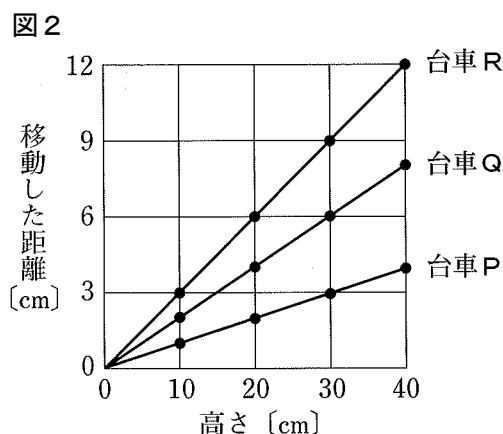
(大分県 2010 年度)

- 1 図1のように、角度が一定の斜面と水平面が点Aでなめらかにつながった台を準備し、点Bの位置にアクリル板をはさんだ本を固定した。



- 2 質量 1.0 kg の台車 P を斜面のいろいろな高さに置き、静かに手をはなしてアクリル板にあててアクリル板の移動した距離を測定した。
- 3 おもりをのせて質量を 2.0 kg にした台車 Q と質量を 3.0 kg にした台車 R を用いて、2 と同様の実験を行い、高さ とアクリル板の移動した距離 との関係を調べた。

図2は、実験結果をグラフにまとめたものである。



問1 2で、高さをしだいに高くした場合の台車Pにはたらく進行方向の力(F)と点Aを通過するときの台車Pの速さについて、正しく述べたものを、ア～エから1つ選び、記号で書きなさい。

- ア Fの大きさは一定であり、速さも一定である。
- イ Fの大きさは一定であり、速さはしだいに大きくなる。
- ウ Fの大きさはしだいに大きくなり、速さは一定である。
- エ Fの大きさはしだいに大きくなり、速さもしだいに大きくなる。

問2 2で、台車Pが点Aを通過した後、アクリル板にあたる直前までの間は、どのような運動をするか、簡潔に書きなさい。

問3 2, 3で、台車を高さ 20 cm に置き、手をはなしてアクリル板にあてたときの、台車の質量とアクリル板の移動した距離との関係をグラフに表しなさい。ただし、縦軸の()内に適切な数値を書くこと。

問4 [2], [3]で, 台車P, Q, Rをそれぞれある高さに置き, 手をはなしてアクリル板にあてたところ, アクリル板の移動した距離が等しくなった。このとき, ①, ②について, 大小関係を解答欄の() 内に等号(=)または不等号(<, >)を入れて表しなさい。

① 手をはなしたときの台車P, Q, Rそれぞれの高さ H_P , H_Q , H_R

② アクリル板にあたる直前の台車P, Q, Rそれぞれの運動エネルギー E_P , E_Q , E_R

問5 [2], [3]で, 質量が3.5 kgの台車を高さ40 cmに置き, 手をはなしてアクリル板にあてたとき, アクリル板の移動する距離は何cmになるか, 求めなさい。

【過去問 48】

翔太君は、物体の運動と力の関係を調べるために、次の**実験**を行った。下の問1～問3に答えなさい。

(宮崎県 2010 年度)

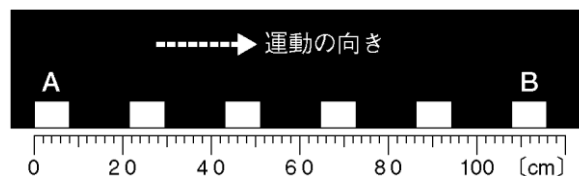
〔実験〕

- ① なめらかな水平面上でドライアイスですべらせ、次に、まさつのある水平面上で木片をすべらせた。
- ② ストロボスコプの発光間隔を 0.1 秒に設定し、運動するドライアイスと木片に光をあてて、それぞれの運動を撮影した。

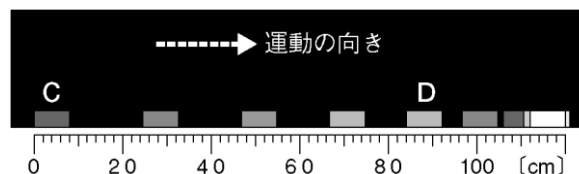
〔結果〕

ドライアイスの運動のストロボ写真は図Ⅰ、木片の運動のストロボ写真は図Ⅱのようになった。

図Ⅰ



図Ⅱ



問1 図Ⅰと図Ⅱからわかることとして適切なものはどれか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア ドライアイスは、AB間を0.6秒間で移動している。
- イ ドライアイスも木片も、0.1秒ごとに運動の向きが変化している。
- ウ 撮影を始めてから0.1秒後の速さは、木片よりもドライアイスの方が大きい。
- エ 0.5秒間の平均の速さは、木片よりもドライアイスの方が大きい。

問2 図Ⅱについて、CD間の平均の速さを求めなさい。ただし、単位はcm/秒とする。

問3 次の文は、翔太君が、**実験**の結果からわかったことをもとに、物体の運動と力の関係について調べ、まとめたものである。下の(1)～(4)の問いに答えなさい。

〔まとめ〕

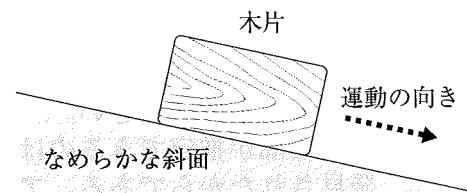
ドライアイスの場合は、ドライアイスと面との間に、気体のうすい層ができ、ドライアイスと面が接しないため、まさつ力がほとんどはたらかない状態になっている。このとき、ドライアイスはほぼ同じ速さでまっすぐ運動する。

木片の場合は、木片と面との間に、運動の向きとは逆向きにまさつ力がはたらいっている。このとき、木片の速さはしだいに小さくなり、最後には停止する。

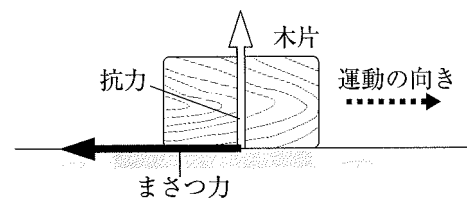
a 物体に力がはたらいしていないときや、力がはたらいしていてもそれらがつりあっているときは、止まっている物体はずっと止まっているし、動いている物体は等速直線運動を続ける。一方、b 物体に力がはたらくと、運動の速さや向きが変化する。

- (1) 下線部 **a** を、何の法則といいますか。
- (2) 下線部 **b** について、図Ⅲのように、なめらかな斜面に木片を置いて手をはなすと、斜面を下りる木片の速さはしだいに大きくなる。この間、木片にはたらく続ける、斜面にそって下向きの力の大きさは、どのようになるか。次のア～ウから1つ選び、記号で答えなさい。
ア 小さくなる **イ** 変わらない **ウ** 大きくなる
- (3) 図Ⅳは、図Ⅱのように運動をしている木片にはたらく力を示したものである。木片にはたらく重力を矢印でかき入れなさい。
- (4) 図Ⅱのように運動をしている木片に、力を加えると等速直線運動を続けるようになったとする。このとき、木片に加えている力の向きと大きさを簡潔に書きなさい。ただし、図Ⅳにある「運動の向き」、「まさつ力」の2つの言葉を使うこと。

図Ⅲ



図Ⅳ



【過去問 49】

次の問1, 問2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 2010 年度)

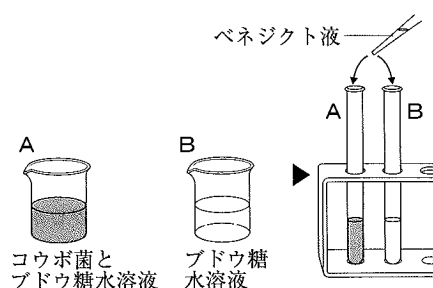
問1 炭酸飲料用のペットボトルにコウボ菌とブドウ糖水溶液を適量入れ、1.7 gのコルク栓をしてしばらく観察すると、ペットボトル内の液体から気体が生じてきた。さらに観察を続けていると、「ポン」という音をたててコルク栓が飛んだ。

1 コウボ菌は、カビやキノコのなかまと同じ菌類であり、土壌中の微生物と同じように有機物を無機物に分解し、このとき得られるエネルギーを使って生活している。自然界における物質の循環の中で、このような生物を何と呼ぶか。

2 コウボ菌がブドウ糖を分解すること確かめるために、
図のようにAのビーカーにはコウボ菌とブドウ糖水溶液を
入れ、BのビーカーにはAと同量のブドウ糖水溶液を入れて、ふたをした。

1日おいて気体が発生しなくなったら、AとBの液を試験管にとり、ベネジクト液を加えて加熱すると、一方の試験管には沈殿ができた。沈殿ができたのは、A、Bのどちらの試験管か。また、何色の沈殿ができたか。

図



3 下線部のように、コルク栓が飛んだのはなぜか。

4 1.7 gのコルク栓を真上に手で2.0 m持ち上げる仕事は何 J か。ただし、1 kgの物体にはたらく重力を10 Nとする。なお、物体に1 Nの力を加えてその力の向きに1 m移動させたときの仕事は1 Jであり、仕事は力の大きさと力の向きに移動した距離の積で表される。

問2 上昇気流が生じたところに雲ができることが多い。上空では気圧が低いので、上昇した空気は膨張し、気温が下がる。気温がある温度に達すると、空気中の①水蒸気は凝結し始め、雲ができる。また、暖気と寒気が接している境界（前線面）においても、②暖気が寒気の上に上がっていくところや、寒気が暖気の下にもぐりこみ暖気がおし上げられるところに雲ができる。

1 下線部①のように、凝結は気体が液体に状態変化することをいうが、液体が気体に状態変化する次のような変化をそれぞれ何というか。

- (1) 水が、水面から水蒸気になること。
- (2) 水が、水面だけでなく、水の中でも水蒸気になること。

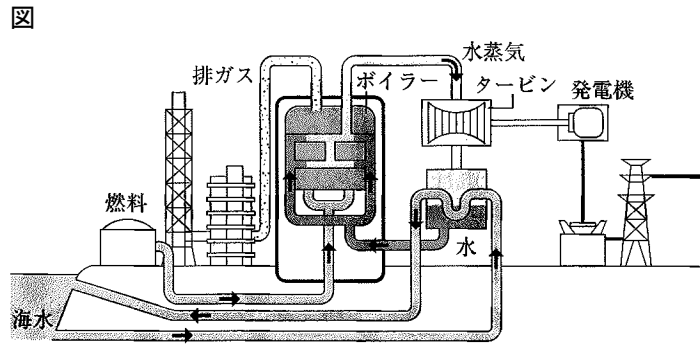
2 下線部②の前線の名称を書け。

3 ある日の教室の気温と露点は、気温が25℃、露点が15℃であった。このときの湿度は何%になるか。小数第2位を四捨五入して答えよ。なお、表は各気温における飽和水蒸気量を示したものである。

表	気 温 [℃]	10	15	20	25	30
	飽和水蒸気量 [g/m ³]	9.4	12.8	17.3	23.1	30.4

- 4 火力発電では、図のように化石燃料の燃焼により、水を高温・高圧の水蒸気に変え、タービンを回して発電する。火力発電でのエネルギーの移り変わりの順番が分かるように a～d をならべよ。

- a 運動エネルギー
- b 熱エネルギー
- c 電気エネルギー
- d 化学エネルギー



【過去問 50】

【A】・【B】に関して次の問いに答えなさい。

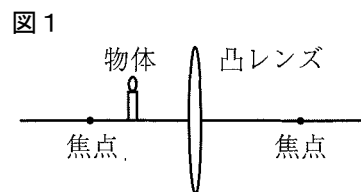
(沖縄県 2010 年度)

【A】 光の進み方について次の問いに答えなさい。

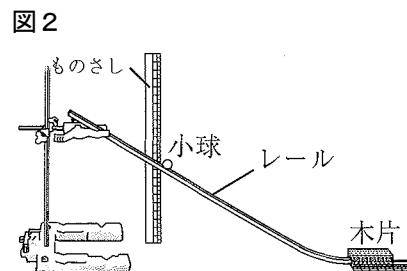
問1 次の文は光の進み方について述べたものである。誤っているものを、次のア～エから一つ選んで記号で答えなさい。

- ア 鏡で光を反射させるとき、入射角と反射角の大きさは等しい。
 イ 空気中からガラスに光を斜めにあてると、光がガラスに入るときに光の道すじが折れ曲がるが、光がガラスから空気中に出て行くときには道すじは変わらず直進する。
 ウ 水中から空気中へ光が進むとき、入射角がある大きさを超えると屈折する光がなくなるが、空気中から水中に進むときにはこの現象は起こらない。
 エ 凸レンズに平行光線をあてると屈折により光が集まり1点を通る。

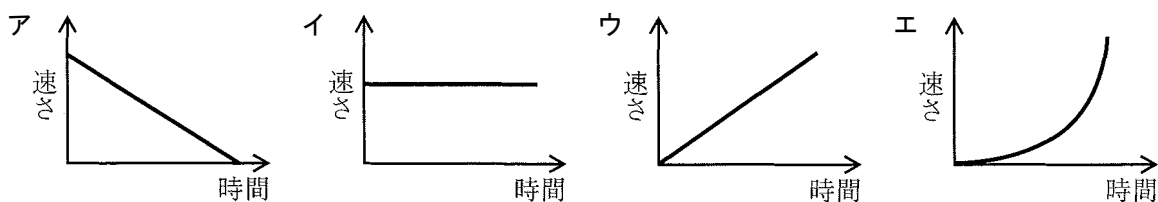
問2 凸レンズで近くの物体をのぞくと、物体より大きな像(虚像)が見える。図1の物体の虚像を図示しなさい。ただし、虚像の位置を求めるための補助線も記入すること。



【B】 図2は、斜面上の小球がもっている位置エネルギーの大きさが何に関係するかを調べる目的で行った実験のようすを示している。この実験について次の問いに答えなさい。



問1 小球が動き始めてから斜面をころがっている間、時間と小球の速さとの関係を示すグラフはどれか、次のア～エから一つ選んで記号で答えなさい。



問2 基準面からの高さを変えて小球をころがし、それぞれ木片の移動距離を測定した。表1はその実験結果を示している。

表1

小球の高さ[cm]	5.0	10.0	15.0
木片の移動距離[cm]	6.3	12.5	18.8

- ① 実験結果をグラフに表しなさい。
 ② この実験結果からわかることを「位置エネルギー」という語句を使って書きなさい。

問3 次に、同じ高さで小球の質量を2倍、3倍と変えたところ、木片の移動距離も2倍、3倍と増した。では、小球の高さを最初の半分、質量を3倍にすると、木片の移動距離は最初の何倍になるか、次のア～オから一つ選んで記号で答えなさい。

- ア 0.5倍 イ 1倍 ウ 1.5倍 エ 2倍 オ 3倍