

令和 5 年 度

一関修紅高等学校一般入学試験問題

第 5 時 限

(1月20日 13:30～14:20)

理 科

(注 意)

- 1 「始めなさい。」の指示があるまで、問題を見てはいけません。
- 2 答えは、必ず解答用紙の「答」の欄に記入しなさい。問題用紙に書いても無効です。
- 3 答えは、記号・数字・ことばなどで書くようになっていきますから、問題をよく読んで、定められたとおりに書きなさい。
- 4 書き誤りをしたときは、きれいに消してから新しい答えを書きなさい。はっきりしない答えを書いた場合は、誤りとされます。
- 5 計算をするときは、問題用紙の余白を使いなさい。
- 6 解答用紙の※印の欄（得点の欄）には記入してはいけません。
- 7 時間内に書き終わっても、その場に着席していなさい。
- 8 「やめなさい。」の指示があったら、直ちに書くのをやめ、筆記具を置きなさい。
- 9 問題用紙は、表紙を含めないで14ページで、問題は8題です。

1

次の植物の【観察】について、あとの(1)～(4)の問いに答えなさい。

(3点×4)

【観察】

- ① 図1のように、アサガオの葉をカッターで長方形に切り取り、うすい切片をつくった。
- ② うすい切片をピンセットでとり、プレパラートをつくった。
- ③ 顕微鏡で葉の断面のつくりを観察して、スケッチしたところ図2のようになった。

図1

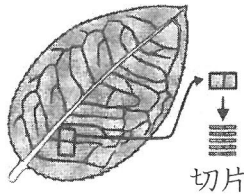
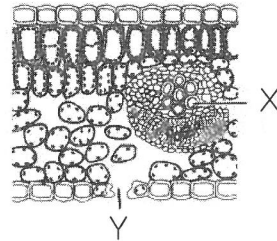


図2



- (1) 下のア～エからは、観察に用いる顕微鏡のレンズを示した模型図である。低倍率で観察するときに用いる対物レンズはどれですか。正しいものを次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

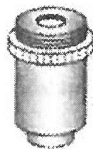
ア



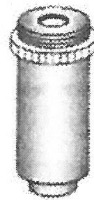
イ



ウ



エ



- (2) 次の文は、アサガオの葉の観察での顕微鏡操作について述べたものです。誤っているものを次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

- ア 視野の右下にある細胞を中央にもってくるには、ステージ上のプレパラートを左上に動かせばよい。
- イ はじめは、対物レンズをいちばん低倍率のものにしてピントを合わせる。その後、視野の中央に観察したいものを置き、レボルバーを回して対物レンズを高倍率にする。
- ウ 顕微鏡のピントを合わせるには、接眼レンズをのぞきながら調節ねじを回し、プレパラートと対物レンズを遠ざける。
- エ プレパラートと対物レンズの間の距離は低倍率の方が高倍率より大きい。

- (3) 図2のXは、植物における物質の通り道です。Xの名称と通る物質の組み合わせはどうなりますか。
正しいものを次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

	名称	通る物質
ア	道管	葉でつくられた養分
イ	道管	根から吸収した水
ウ	師管	葉でつくられた養分
エ	師管	根から吸収した水

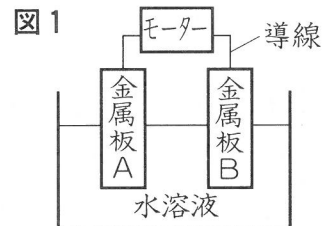
- (4) 図2のYでは、根から吸い上げられた水が、水蒸気として放出されます。この現象を何といいますか。ことばで答えなさい。

2

電池について調べるため、次のような【実験Ⅰ】～【実験Ⅲ】を行いました。これについてあとの(1)～(6)の問いに答えなさい。(3点×6)

【実験Ⅰ】

図1のような装置を用いて、金属板Aと金属板B、および水溶液をいろいろな組み合わせでモーターが回るかどうかの実験をした。表はその組み合わせをまとめたものである。



表

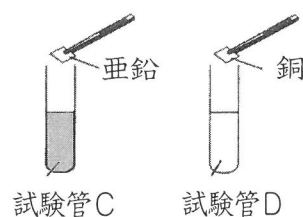
	金属板A	金属板B	水溶液
ア	亜鉛板	亜鉛板	砂糖水
イ	銅板	銅板	砂糖水
ウ	亜鉛板	銅板	砂糖水
エ	亜鉛板	亜鉛板	うすい塩酸
オ	銅板	銅板	うすい塩酸
カ	亜鉛板	銅板	うすい塩酸

- (1) 図1の装置でモーターが回る組み合わせはどれですか。正しいものを表のア～カから一つ選び、記号で答えなさい。

【実験Ⅱ】

2本の試験管を用意し、硫酸銅水溶液が入った試験管Cに亜鉛の小片を入れ、硫酸亜鉛水溶液が入った試験管Dに銅の小片を入れる実験を行った。これらのうちa一方の試験管に入れた金属片が変化した。

図2

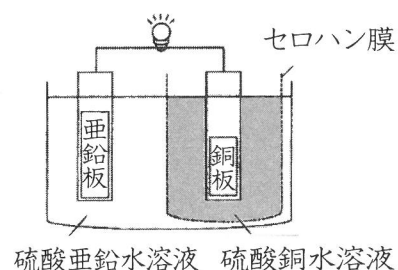


【実験Ⅲ】

亜鉛板と銅板の2種類の金属板を電極に、硫酸亜鉛水溶液と硫酸銅水溶液を電解質水溶液として利用して、図3のような電池を作製した。この電池では2種類の水溶液を仕切るためにセロハン膜を用いた。

この電池に豆電球をつなぐと点灯したが、しばらくつないだままにしておくとb点灯しなくなった。そこで、この電池にc放電時とは逆向きに外部から電流を流したが、再び使用することはできなかった。

図3



- (2) 下線部aについて、金属片が変化したのは試験管C、試験管Dのどちらですか。ことばで答えなさい。

(3) 問題 (2) の結果から、亜鉛と銅のうちイオンになりやすい金属はどちらですか。金属の名称で答えなさい。

(4) [実験Ⅲ] で作製した電池の名称として正しいものを次のア～オから一つ選び、記号で答えなさい。

- ア ダニエル電池
- イ ボルタ電池
- ウ アルカリ乾電池
- エ 鉛蓄電池
- オ 燃料電池

(5) 下線部bについて、豆電球が点灯しなくなった時の金属板のようすは右の表のようになった。亜鉛板のようすとして最も適当なものを次のア～オから一つ選び、記号で答えなさい。

表

	金属板のようす
亜鉛板	[]
銅板	表面に新たな銅が付着していた。

- ア 表面に新たな亜鉛が付着していた。
- イ 表面に新たな銅が付着していた。
- ウ 金属が溶けて細くなっていた。
- エ 表面から気体が発生していた。
- オ 変化なし。

(6) 下線部cについて、このような電池に対して、放電時とは逆向きに外部から電流を流すことで、くり返し使用することができる電池がある。このような電池を何と言いますか。次の空欄○○に入る適語（漢字2文字）を答えなさい。

○○電池

3

からだのはたらきを調べるために、【実験Ⅰ】と【実験Ⅱ】を行いました。あとの(1)～(4)の問いに答えなさい。(2点×5)

水とそれ以外に、だ液、生のパイナップルのしぼり汁、生のダイコンのしぼり汁をそれぞれ水で薄めたものの4種類の液体を用意する。その後、①～⑤の手順で実験を行いました。表は、その結果をまとめたものです。

【実験Ⅰ】

- ①試験管A～Dに、デンプン溶液1 cm³と4種類の液体5 cm³をそれぞれ入れ、温度を37℃に保ち10分間放置する。
- ②試験管A～Dの液体の半分を、試験管E～Hにそれぞれ入れる。
- ③試験管A～Dにはヨウ素液を加えて、色の変化を観察する。試験管E～Hにはベネジクト液を加えて加熱し、色の変化を観察する。

【実験Ⅱ】

- ④試験管I～Lに、たんぱく質を主成分とするゼラチンのゼリーの小片と4種類の液体5 cm³をそれぞれ入れる。
- ⑤試験管I～Lの温度を20℃に保ち30分間放置し、その後試験管内のようすを観察する。

	デンプン溶液		ゼラチンのゼリー
	ヨウ素液	ベネジクト液	
水	A. ○	E. ×	I. 変化なし
だ液	B. ×	F. ○	J. 変化なし
パイナップル	C. ○	G. ○	K. 溶けた
ダイコン	D. ×	H. ○	L. 溶けた

※ ○：色の変化あり ×：色の変化なし

- (1) 手順③において試験管Fを加熱したとき、加熱の前後で液体の色はどのように変化しましたか。正しいものを次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

- ア 赤褐色から黄色に変化した。
 イ 赤褐色から青色に変化した。
 ウ 黄色から赤褐色に変化した。
 エ 青色から赤褐色に変化した。

- (2) [実験Ⅰ]の結果から、だ液のはたらきについて考察しました。次の文の[X]、[Y]に入る試験管の組み合わせとして正しいものをあとのア～カからそれぞれ一つ選び、記号で答えなさい。

試験管[X]の結果から、だ液によってデンプンが変化し、試験管[Y]の結果から、だ液によってブドウ糖ができたことがわかった。このことから、だ液にはデンプンをブドウ糖に分解するはたらきがあることがわかる。

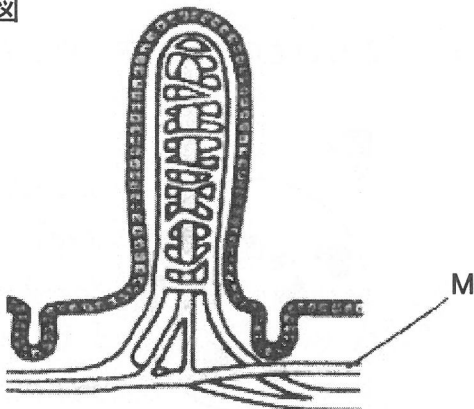
- ア A、E
- イ A、F
- ウ B、E
- エ B、F
- オ A、B
- カ E、F

- (3) [実験Ⅰ]と[実験Ⅱ]の結果から考えられることとして正しいものを次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

- ア 生のダイコンには、肉の消化を助けるはたらきはないと考えられる。
- イ ゼラチンのゼリーに生のパイナップルを入れてつくるのは難しいと考えられる。
- ウ だ液には、肉を消化するはたらきがあると考えられる。
- エ 生のダイコンと生のパイナップルには、米の消化を助けるはたらきはないと考えられる。

- (4) 下の図は、小腸内部の柔毛の断面を表したものです。図中のMを何といいますか。ことばで答えなさい。

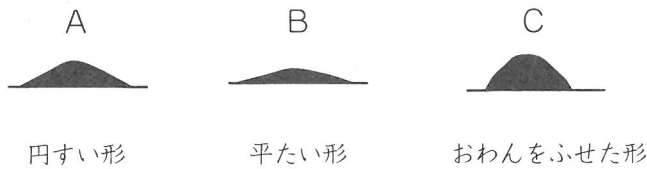
図



4

図1は3つに分類した火山の様子を模式的に表したものです。これについて、次の(1)～(4)の問いに答えなさい。(3点×4)

図1



(1) 火山Aの代表的な火山として正しいものを次のア～ウから一つ選び、記号で答えなさい。

ア 東京都伊豆大島の三原山 イ 鹿児島県の桜島 ウ 長崎県の雲仙普賢岳

(2) 火山Bの地表部分で多くみられる岩石として正しいものを次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

ア はんれい イ 流紋岩 ウ 花こう岩 エ 玄武岩

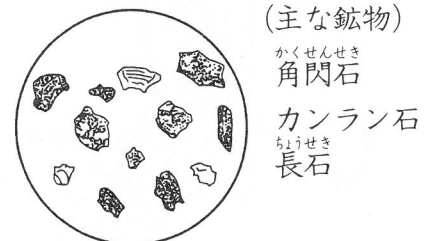
(3) 火山Cをつくるマグマについて、その特徴を正しく述べているものを次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

ア マグマのねばりけが弱い。おだやかな噴火をすることが多い。
 イ マグマのねばりけが強い。おだやかな噴火をすることが多い。
 ウ マグマのねばりけが強い。激しい噴火をすることが多い。
 エ マグマのねばりけが弱い。激しい噴火をすることが多い。

(4) 図2の火山灰はどの火山から噴出されたと考えられますか。正しいものを次のア～ウから一つ選び、記号で答えなさい。

ア 長崎県の雲仙普賢岳
 イ 北海道の昭和新山
 ウ 東京都伊豆大島の三原山

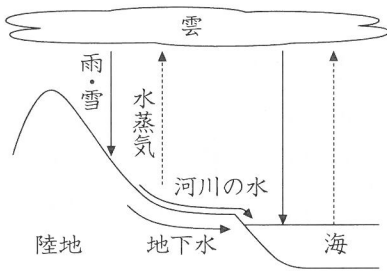
図2



5

図1のような模式図をもとに、ある生徒が雲のでき方について下記のようにまとめました。これについて、次の(1)～(4)の問いに答えなさい。(2点×4)

図1



「雲のでき方」

海や陸地にある水の一部は蒸発し水蒸気となる。この水蒸気を含んだ空気が上昇する。①上空では空気の温度は下がるので、空気に含まれる②水蒸気の一部が小さな水滴や氷の結晶となって雲になる。

(1) 下線部①について、上昇した空気の温度が下がる理由を正しく述べているものを次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

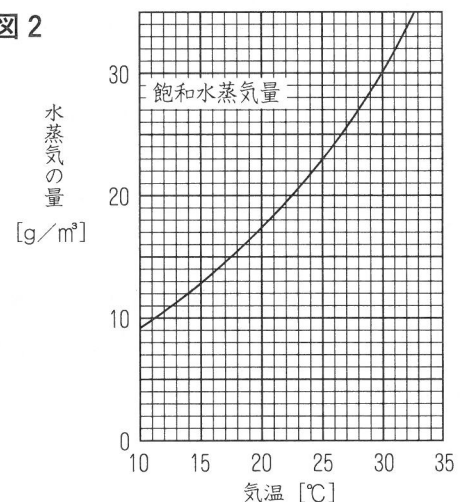
- ア 上空では気圧が高いため、上昇した空気が収縮するから。
- イ 上空では気圧が高いため、上昇した空気が膨張するから。
- ウ 上空では気圧が低いため、上昇した空気が収縮するから。
- エ 上空では気圧が低いため、上昇した空気が膨張するから。

(2) 下線部②について、空気に含まれる水蒸気が水滴に変化するときの温度は何といえますか。語句で答えなさい。

(3) 図2は気温と飽和水蒸気量の関係を表しています。気温が30℃で湿度が60%の空気1m³に含まれる水蒸気の間は何gですか。正しいものを次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

- ア 16g
- イ 18g
- ウ 20g
- エ 22g

図2



(4) 同じ体積の空気中に含まれている水蒸気の間が等しくても、気温の低いときと高いときの湿度は同じではありません。これについて正しく述べているものを次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

- ア 気温の低い方が飽和水蒸気間が小さいので湿度が高い。
- イ 気温の低い方が飽和水蒸気間が大きいので湿度が高い。
- ウ 気温の高い方が飽和水蒸気間が大きいので湿度が高い。
- エ 気温の高い方が飽和水蒸気間が小さいので湿度が高い。

6

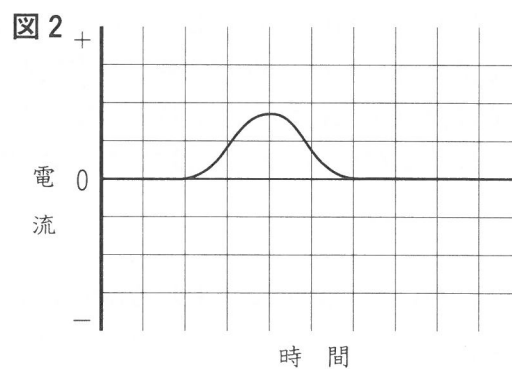
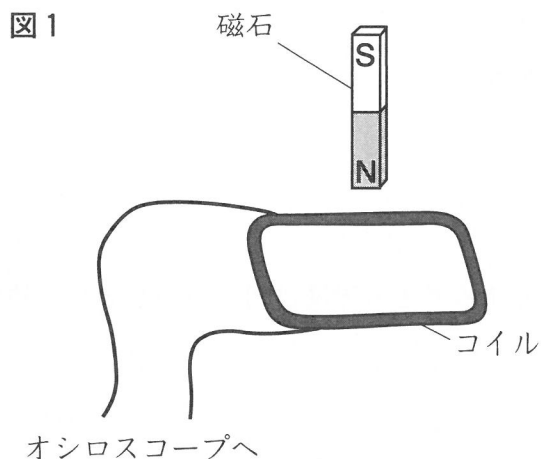
コイルに流れる電流について調べるために、次の【実験Ⅰ】と【実験Ⅱ】を行いました。あとの(1)～(4)の問いに答えなさい。ただし、空気抵抗は無視できるものとします。

【実験Ⅰ】

図1のような装置を用いて、コイルに流れる電流の向きと大きさを調べるために、オシロスコープにつないだ。オシロスコープは、表示画面に、コイルに流れる電流の向きと大きさを波形で表すことができる。表示画面の縦軸は電流の向きと大きさを示し、横軸は経過時間を示している。図1の状態からN極が下を向くようにして、上から磁石をコイルに近づけた。図2は、このときの、オシロスコープの画面を模式的に表したものである。

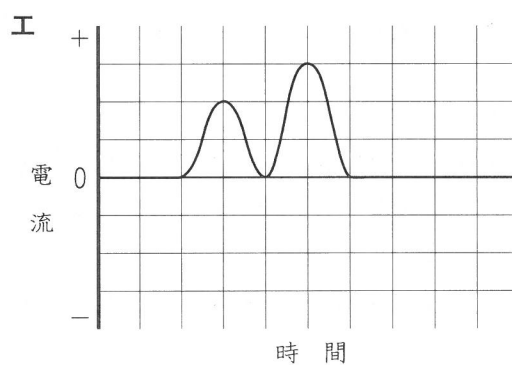
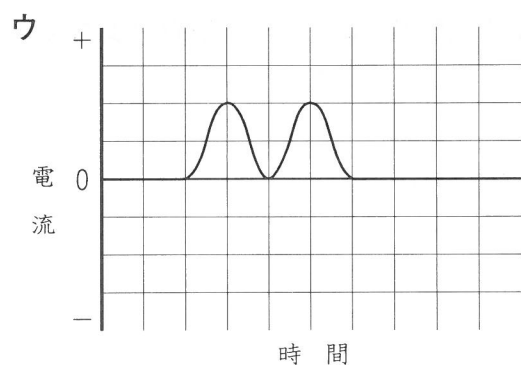
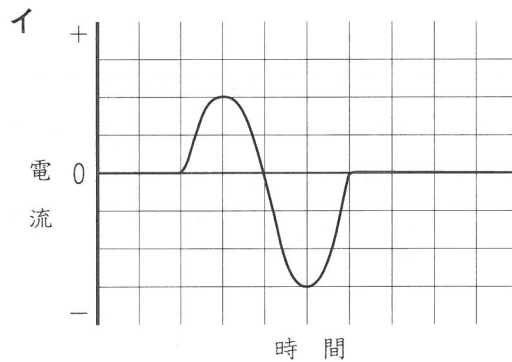
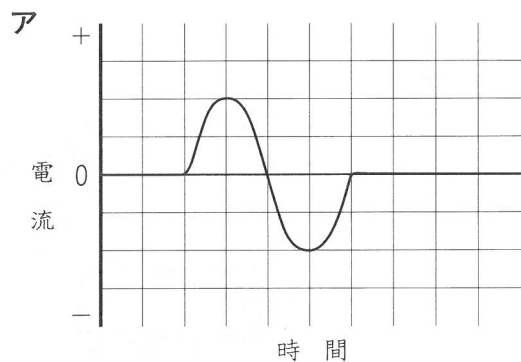
【実験Ⅱ】

図1の状態から、磁石がコイルに触れないように、静かに磁石から手をはなし、磁石のN極は下向きのままで、コイルの中を通過させた。このときの、オシロスコープの画面を観察した。



- (1) 【実験Ⅰ】について、コイルに磁石を近づけたときにコイルに電圧が生じる現象を何といいますか。ことばで答えなさい。(2点)
- (2) 発電所では、【実験Ⅰ】の現象を応用して発電し、その電気を家庭に供給しています。家庭で使われる5WのLED電球を30分間点灯させたときに消費する電力量は何Jになりますか。計算しなさい。(3点)

- (3) [実験Ⅱ] について、オシロスコープの画面を模式的に表したものとして最も適切なものを、次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。(3点)



- (4) 図3は、鉄道の乗車券や電子マネーなどに使われる情報を読みとるカードリーダーと非接触型ICカードです。また、図4はICカードの仕組みについての模式図です。次の文は、ICカードの情報を、カードリーダーが読みとるしくみをまとめたものです。□には同じ語が入ります。□にあてはまる語を答えなさい。(3点)

カードリーダーからは、変化する□が発生しています。ICカードの内部には電源はありませんが、カードをカードリーダーに近づけると、変化する□によって、コイルに電流が流れます。これによりICチップが作動して、カードリーダーはICチップの情報を読みとることができるのです。

図3

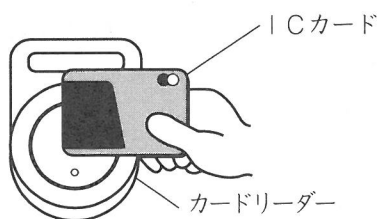
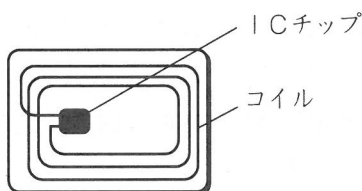


図4



7

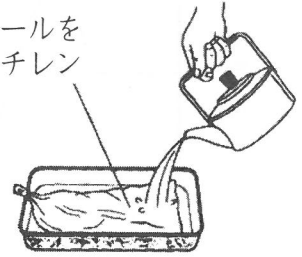
エタノールの性質を調べるために次の実験を行いました。これについてあとの(1)～(6)の問いに答えなさい。(2点×7)

【実験】

図のように、ポリエチレン袋に液体のエタノールを少量入れ空気を抜いて密閉した。これに90℃のお湯をかけると、ポリエチレン袋はふくらんで液体のエタノールは確認できなかった。また、お湯をかける前とかけた後で袋全体の質量は変化しなかった。

図

少量のエタノールを入れたポリエチレン袋



(1) ポリエチレン袋がふくらんだ理由として、正しいものを次のア～エから一つ選び、記号で答えなさい。

- ア エタノール分子の大きさが大きくなったから。
- イ エタノール分子が別の物質の分子に変化したから。
- ウ エタノール分子の質量(重さ)が大きくなったから。
- エ エタノール分子どうしの間隔が広がったから。

(2) お湯をかけた後、液体のエタノールが確認できなかったことから、エタノールがすべて気体に変化したと考えられます。これについて文中の空欄 [A] に入る語句として正しいものを、次のア～ウから一つ選び、記号で答えなさい。

エタノール分子の運動は、気体と液体で比べると [A] ことがわかった。したがって、ポリエチレンの袋がふくらんだ理由は、気体のエタノール分子に原因があるといえる。

- ア 気体のほうが緩やかになる
- イ どちらも変わらない
- ウ 気体のほうが激しくなる

(3) 今回の実験のように、温度変化によって物質は状態変化します。エタノールの三つの状態(固体・液体・気体)において、次の(i)、(ii)の分子の数の大小関係はそれぞれどのようなになりますか。正しいものを次のア～キからそれぞれ一つずつ選び、記号で答えなさい。

- (i) 同じ質量に含まれる分子の数
- (ii) 同じ体積に含まれる分子の数

- | | |
|------------|------------|
| ア 固体<液体<気体 | イ 固体<液体=気体 |
| ウ 固体=液体<気体 | エ 固体>液体>気体 |
| オ 固体>液体=気体 | カ 固体=液体>気体 |
| キ 固体=液体=気体 | |

- (4) エタノールを水でうすめた消毒液250g中に含まれるエタノールの質量パーセント濃度が71.8%のとき、エタノールの質量は何gになるか答えなさい。ただし、**小数第1位**まで答えなさい。
- (5) 消毒液からエタノールを取り出すとき、水とエタノールの沸点の違いを利用すると分離することができます。この方法を何といいますか。**ことば**で答えなさい。
- (6) 次の**表**は、いろいろな物質の融点と沸点を示したものです。温度が20℃のとき、エタノールと同様に液体である物質はどれですか。**正しいもの**を次の**ア～オ**から**一つ**選び、**記号**で答えなさい。

表

	物質名	融点 [℃]	沸点 [℃]
ア	酸素	－218	－183
イ	塩化ナトリウム	801	1413
ウ	メントール	43	217
エ	鉄	1535	2750
オ	水銀	－39	357

8

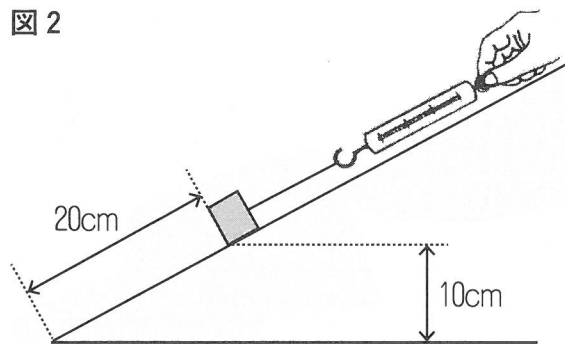
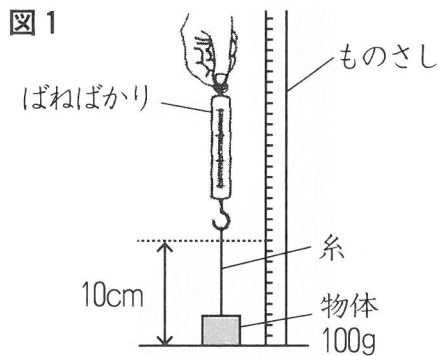
仕事やエネルギーについて調べるために、次の【実験Ⅰ】と【実験Ⅱ】を行いました。あとの(1)～(5)の問いに答えなさい。

ただし、質量100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとし、実験で用いる糸やばねばかりの質量、糸の伸び、物体と斜面の間の摩擦はないものとします。(3点×5)

【実験Ⅰ】

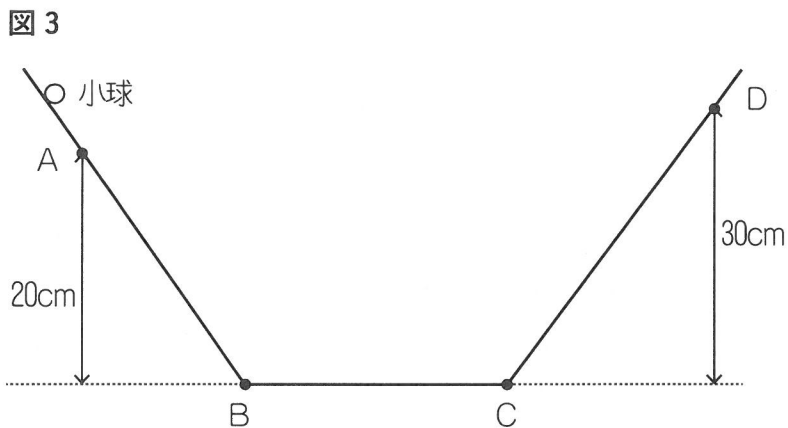
図1のようにばねばかりを用いて、質量100gの物体を、真上にゆっくりと一定の速さで、10cmそのまま引き上げる①仕事をこなした。

次に図2のように質量100gの物体を、なめらかな斜面に沿って20cm引き、もとの高さから10cmの高さまでゆっくりと一定の速さで引き上げる仕事をこなした。



【実験Ⅱ】

図3のようなレールを使って小球を転がすためのコースをつくり、小球の位置エネルギーと運動エネルギーについて調べる実験を行なった。



次にBCを高さの基準面として、高さ20cmの点Aより数cm高いレール上に小球を置き、斜面を下る向きに小球を指で押し出した。小球はレールに沿って点A、点B、点Cの順に通過して最高点の点Dに達した。

(1) 【実験Ⅰ】の下線部①について、仕事の単位には「J」を用います。この単位のよみをカタカナで答えなさい。

(2) [実験Ⅰ] の図2の実験を行ったとき、ばねばかりの示す力の大きさは何Nになるか答えなさい。

(3) [実験Ⅰ] の図2の実験では、仕事にかかった時間は、図1の実験のときの時間に対して2倍の時間でした。図2の実験の仕事率は図1の実験の仕事率の何倍ですか。正しいものを、次のア～オから一つ選び、記号で答えなさい。

ア 1/4倍 イ 1/2倍 ウ 1倍 エ 2倍 オ 4倍

(4) [実験Ⅱ] の位置エネルギーと運動エネルギーの和を何といいますか。ことばで答えなさい。

(5) 図4は、[実験Ⅱ] のレール上を点A～点Dまで運動する小球の位置エネルギーの変化のようすを表したものです。このときの点A～点Dまでの小球の運動エネルギーの変化のようすを、解答用紙にかき入れなさい。ただし、空気の抵抗や小球とレールの間の摩擦はないものとします。

図4

