

1 次のⅠ～Ⅵの文章を読んで、後の問いに答えなさい。

Ⅰ 図1は1秒間に60打点する記録タイマーを用いて、物体の運動のようすを記録した記録テープです。記録テープの区間Xが12cmのとき、区間Xにおける物体の平均の速さは何m/sですか。

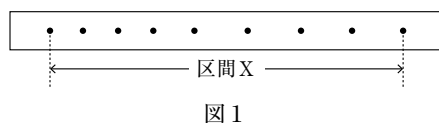


図1

Ⅱ 図2のような蛍光板を入れた放電管（クルックス管）内の空気を抜き、+極と-極間に非常に大きな電圧を加えたところ、蛍光板の上に明るい線が常に見えました。その後、電極Yを+極、電極Zを-極として電圧を加えたとき、蛍光板の明るい線のようすとして最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

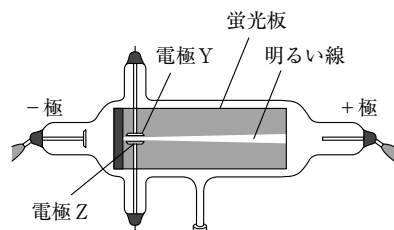


図2

ア さらに明るくなる。

イ 暗くなる。

ウ 電極Yのほうに引かれて曲がる。

エ 電極Zのほうに引かれて曲がる。

Ⅲ 図3のように、滑車を用いて質量500gの物体を床から0.4mの位置までゆっくりと一定の速さで引き上げました。ひもを引く力がした仕事は何Jですか。ただし、滑車やひもの重さ、滑車やひもの摩擦、ひもの伸び縮みは考えないものとし、100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとします。

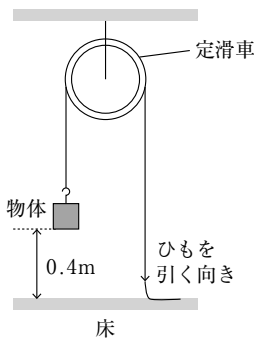


図3

Ⅳ 図4のように、立方体の物体Aと直方体の物体Bを水平な床におきました。表1はそれぞれの物体の質量と図4のように床に置いたときの底面積を示したものです。図5のように、物体Aを3個積み上げて置いたとき、物体Aが床に及ぼす圧力と等しくなるのは、物体Bを何個積み上げたときですか。ただし、物体が床を押す力は、床に均等にはたらくものとします。

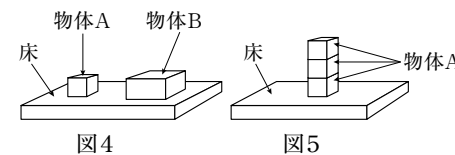


図4

図5

	物体A	物体B
質量 [g]	50	150
底面積 [cm ²]	5	20

表1

Ⅴ 図6のようなモノコードの弦を指で弾き、ドからソまでの音が出るように、ことじの位置を動かし、弦の長さを測定しました。表2は、音の高さと弦の長さをまとめたものです。音の高さと弦の長さにはどのような関係が見られますか、簡単に説明しなさい。

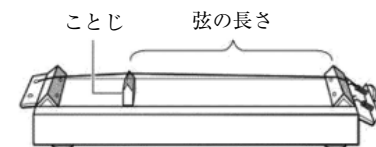


図6

音の高さ	ド	レ	ミ	ファ	ソ
弦の長さ [cm]	35.0	30.9	27.1	25.3	22.4

表2

VI 図7のような電源装置、スイッチ、電流計、電熱線 a、電圧計を導線でつないだ回路を用いて、電圧計の目盛りが1.0V、2.0V、3.0Vになるように、電源装置の電圧を調整したときの、電流の強さをそれぞれ測定しました。次に、電熱線 a の代わりに電熱線 b をつないだ回路を用いて、同様に電流の強さを測定しました。表3はそれぞれの結果をまとめたものです。

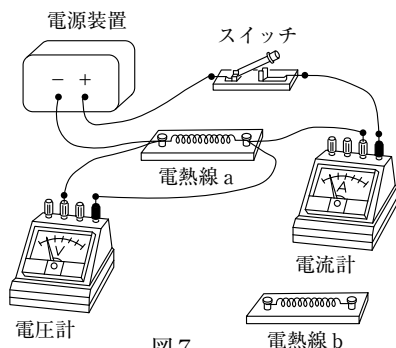


図7

問1 導線の外側を覆うポリ塩化ビニルは、電流がほとんど流れない物質です。ポリ塩化ビニルのように電気抵抗が非常に大きく電流がほとんど流れない物質を何といいますか。

電圧計の目盛り [V]		1.0	2.0	3.0
電流 [A]	電熱線 a	0.10	0.20	0.30
	電熱線 b	0.20	0.40	0.60

表3

問2 電熱線 a と電熱線 b の電気抵抗の大きさはそれぞれ何Ωですか。

問3 電圧計の目盛りが2.0Vのとき、電熱線 b での消費電力は何Wですか。

図8のような電源装置、スイッチ、豆電球、電熱線 a、電圧計を導線でつないだ回路を用いて、電源装置の電圧を3.0Vにし、電圧計の目盛りと豆電球の明るさを観察しました。次に、電熱線 a の代わりに電熱線 b をつないだ回路を用いて、同様に電圧計の目盛りと豆電球の明るさを観察しました。表4はそれぞれの観察結果をまとめたものです。

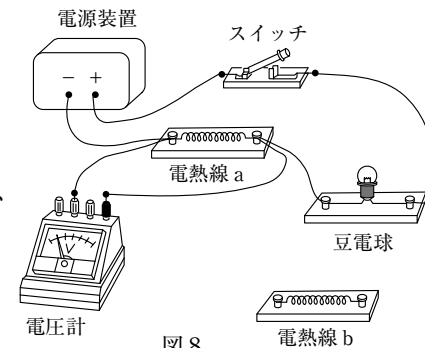


図8

問4 電熱線 a を用いた回路において、豆電球に加わる電圧は何Vですか。

回路につないだ電熱線	電熱線 a	電熱線 b
電圧計の目盛り [V]	2.5	2.0
豆電球の明るさ	暗い	明るい

表4

問5 図9のような電源装置、スイッチ、豆電球、電熱線 a と電熱線 b をつないだ回路を用いて、電源装置の電圧を3.0Vにすると、先程の実験で電熱線 b をつないだときよりも豆電球がさらに明るくなりました。このような結果になった理由を簡単に説明しなさい。

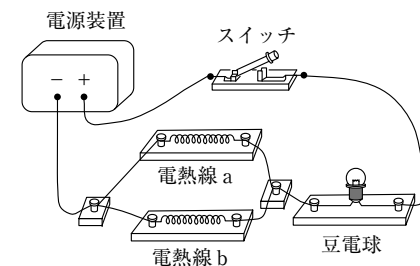


図9

2 次のⅠ・Ⅱの文章を読んで、後の問いに答えなさい。

Ⅰ 図1はガスバーナーを表しています。次の問いに答えなさい。

問1 2つのねじAとBの名前をそれぞれ答えなさい。

問2 ガスバーナーの点火方法について最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア ねじBを少し開け、マッチの火を近づけて点火する。

イ マッチの火を近づけた後に、ねじBを少し開けて点火する。

ウ AとB両方のねじを少し開け、マッチの火を近づけて点火する。

エ マッチの火を近づけた後に、AとB両方のねじを少し開けて点火する。

問3 点火直後の炎の色として最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア オレンジ色 イ 青色 ウ 白色 エ ほぼ無色

問4 問3のような炎の色になる理由を、簡単に答えなさい。

問5 ガスに含まれている物質は、図2のような工場の設備を用いて得られます。この設備では何の違いを利用して、原油を分離していますか。

問6 図2において、ガスに含まれている物質を集めることができる部分を、ア～オから1つ選び、記号で答えなさい。

問7 ガスを燃焼させたときにできる物質を、化学式で2つ答えなさい。

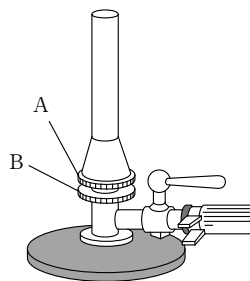


図1

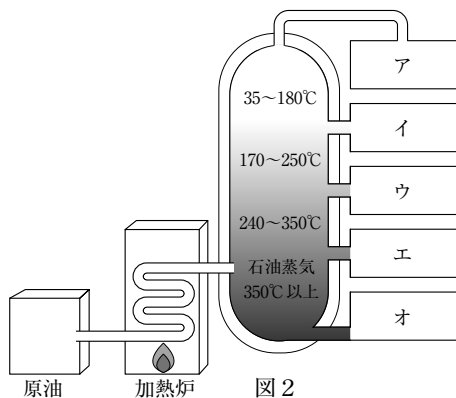


図2

Ⅱ 図3のように、ある濃度の塩酸A 200cm³にマグネシウムを加えて水素を発生させました。そのときに使用したマグネシウムの質量と発生した水素の体積は、以下の表のようになりました。次の問いに答えなさい。

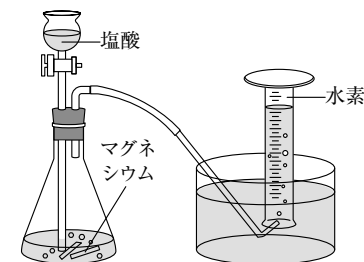


図3

マグネシウム [g]	1.20	2.40	3.60	4.80
水素 [cm ³]	1200	2400	3000	3000

問8 図3のような気体の捕集方法を何といいますか。

問9 捕集した水素を燃焼させました。このときの化学反応式を答えなさい。

問10 塩酸のような酸が、水溶液中で電離することで生じるイオンを、化学式で答えなさい。

問11 塩酸とマグネシウムの反応を、化学反応式で答えなさい。

問12 塩酸A 200cm³に、マグネシウムは最大何g溶けますか。割り切れない場合は、四捨五入して小数第2位まで答えなさい。

問13 マグネシウムを4.80g溶かすために、塩酸Aはあと何cm³必要ですか。割り切れない場合は、四捨五入して整数で答えなさい。

塩酸Aの濃度を2倍にした塩酸B 200cm³に、少量の水酸化カリウムを加えました。この水溶液に、マグネシウムを反応させると、マグネシウムは4.50g溶けました。

問14 塩酸と水酸化カリウムの反応を、化学反応式で答えなさい。

問15 少量の水酸化カリウムを加えた水溶液に含まれる塩化水素は、塩酸B 200cm³の何倍になりますか。割り切れない場合は、四捨五入して小数第2位まで答えなさい。

3 次のⅠ・Ⅱの文章を読んで、後の問いに答えなさい。

Ⅰ だ液の働きを調べるため、次のような実験を行いました。

【実験】

《操作①》デンプン溶液とタンパク質溶液を下表のように4本の試験管A～Dに入れ、そのうちAとCにはだ液を、BとDには水を加えた。

《操作②》4本の試験管に対して、40℃で十分に反応させた後、試験管内の液体を2つに分けて、一方にはヨウ素溶液を、もう一方にはベネジクト液を加え加熱して色の変化を観察した。

	試験管内の溶液
試験管A	デンプン溶液とだ液
試験管B	デンプン溶液と水
試験管C	タンパク質溶液とだ液
試験管D	タンパク質溶液と水

問1 試験管A～Dの実験結果を、次のア～エからそれぞれ選び、記号で答えなさい。

	ア	イ	ウ	エ
ヨウ素溶液に対する変化	青紫色	青紫色	変化なし	変化なし
ベネジクト液に対する変化	赤褐色	変化なし	赤褐色	変化なし

問2 だ液に含まれる酵素の名前を、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア ペプシン イ アミラーゼ ウ リパーゼ エ トリプシン

問3 試験管Aに対する試験管Bの実験を何といますか。

Ⅱ せきつい動物であるカエル、ヘビ、スズメ、イヌ、メダカが、5つの容器E～Iにそれぞれ入っています。

問4 次の文①～④を参考にし、容器E～Iに入っている生物をそれぞれ答えなさい。

- ① 一生を水の中で過ごす動物がいる容器はHです。
- ② 卵でうまれる動物は、E、G、H、Iです。
- ③ 卵に殻からのあるものは、EとIです。
- ④ 体温が一定のものは、EとFで、G、H、Iは外界の温度によって体温が変化します。

問5 容器Fに入っている生物のうまれ方を何といますか。

問6 容器EとFに入っている生物のように、体温を一定に保つしくみをもつ生物を何といますか。

問7 体の表面がうろこでおおわれている生物を、E～Iからすべて選び、記号で答えなさい。

問8 呼吸について書かれた次の文の空欄（ a ）と（ b ）に入る適切な言葉をそれぞれ答えなさい。

容器Gに入っている生物は、幼生のときは（ a ）で呼吸し、成体のときは（ b ）と皮ふで呼吸します。

問9 容器GとIに入っている生物と同じなかまに分類される生物の組み合わせとして最も適切なものを、次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア G：イモリ、I：トカゲ イ G：カメ、I：ペンギン
 ウ G：カメ、I：コウモリ エ G：イモリ、I：ネコ
 オ G：トカゲ、I：ペンギン

4 次のⅠ・Ⅱの文章を読んで、後の問いに答えなさい。

Ⅰ よく晴れた日の昼には海と陸との温度差によって風が吹きます。このしくみを調べるために、次のような実験を行いました。

【実験1】 図1のような実験装置を作り、容器ⅠとⅡのいずれか一方に湯を、もう一方に氷水を入れたところ、図1のように容器Ⅰ側に線香の煙が流れました。

【実験2】 図1の容器Ⅰに水を、容器Ⅱに砂を同量ずつ入れて、両方の容器に白熱電球の光を均等に当てました。2分ごとに水と砂の表面温度を測定したところ、下の表のような結果になりました。

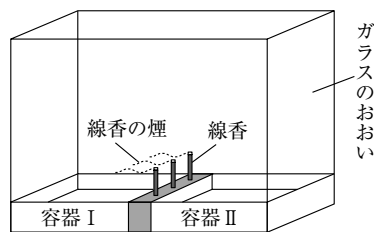


図1

時間 [分後]		0	2	4	6	8	10
温度 [℃]	水	25.0	26.0	26.9	27.5	28.0	28.4
	砂	25.0	29.1	32.3	34.9	37.1	39.0

問1 【実験1】で起きた線香の煙の流れは、実験装置内での空気の流れによるものです。空気の流れが発生する理由が書かれている次の文の空欄（A）～（C）に当てはまる語句の組み合わせとして最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

湯に触れてあたためられた空気は、（A）が小さくなり、氷水に触れて冷やされた空気の（B）。一方、冷やされた空気は、（A）が大きくなり、あたためられた空気の（C）。その結果、実験装置の中で空気の流れができる。

- ア A：体積、B：下にもぐり込む、C：上にはい上がる
- イ A：体積、B：上にはい上がる、C：下にもぐり込む
- ウ A：密度、B：下にもぐり込む、C：上にはい上がる
- エ A：密度、B：上にはい上がる、C：下にもぐり込む

問2 図1の容器ⅠとⅡには、湯と氷水のどちらが入っていましたか。また、線香付近では、容器ⅠとⅡのどちら側が高压部になっていましたか。図1の線香の流れから考えて、最も適切な組み合わせを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 容器Ⅰ：氷水、容器Ⅱ：湯、高压部：容器Ⅰ側
- イ 容器Ⅰ：氷水、容器Ⅱ：湯、高压部：容器Ⅱ側
- ウ 容器Ⅰ：湯、容器Ⅱ：氷水、高压部：容器Ⅰ側
- エ 容器Ⅰ：湯、容器Ⅱ：氷水、高压部：容器Ⅱ側

問3 よく晴れた日の昼に地上付近で吹く風について述べられた次の文の空欄（A）～（D）に当てはまる語句の組み合わせとして最も適切なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

【実験2】の結果から、よく晴れた日の昼は（A）の方が（B）よりも温まりやすいと考えられる。そこで【実験1】の結果から、昼は（C）から（D）に風が吹くと考えられる。

- ア A：陸、B：海、C：陸、D：海
- イ A：陸、B：海、C：海、D：陸
- ウ A：海、B：陸、C：陸、D：海
- エ A：海、B：陸、C：海、D：陸

問4 問3の文で述べたような昼に吹く風を何といいますか。

II 海と陸の温度差で吹く風には、季節風もあります。図2は冬の日本付近の衛星画像で、図3は図2のP-Q間での断面を模式的に表したものです。

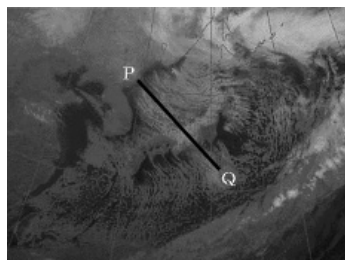


図2（気象庁HPより作成）

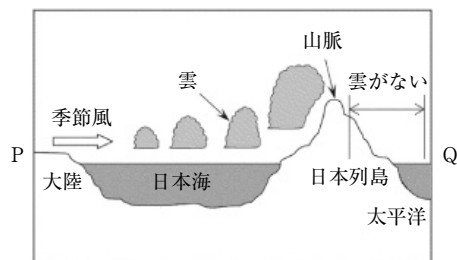


図3

問5 日本付近では、気温や湿度などが異なる大きな高気圧がつくる気団が、季節ごとに勢力を増します。そのうち、図2の冬の季節に発達する気団の名前を答えなさい。

問6 問5の気団について書かれた文として最も適切なものを、次のア～エより1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 大陸と海洋の冷え方の違いで、大陸より暖かくなった太平洋で発達する。
- イ 大陸と海洋の冷え方の違いで、太平洋より暖かくなった大陸で発達する。
- ウ 放射冷却によって、大陸よりも低温になった太平洋で発達する。
- エ 放射冷却によって、太平洋よりも低温になった大陸で発達する。

問7 図2から日本海の大陸に沿ったところでは雲がなく、日本海の中心部より南にはすじ状の雲ができていのがわかります。日本海の中心部より南に雲ができる理由として最も適切なものを、次のア～エより1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 大陸からふき出す乾いた風が、日本海上で急激に冷やされるから。
- イ 大陸からふき出す乾いた風が、日本海上で水蒸気を多量に含むから。
- ウ 大陸からふき出す湿った風が、日本海上で急激に冷やされるから。
- エ 大陸からふき出す湿った風が、日本海上で水蒸気を多量に含むから。

問8 図2から、日本の太平洋側の地域では、雲がなく晴れていることがわかります。図3を参考にして、この理由として最も適切なものを、次のア～エより1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 北西の季節風が日本列島の山脈にさえぎられ、日本海側の雲が太平洋側にやっけてこないため。
- イ 日本海側に雪や雨を降らせた結果、北西の季節風によって乾いた空気が太平洋側にやってくるため。
- ウ 太平洋側では、太平洋からの乾いた南東の季節風が吹いているため。
- エ 太平洋側には、気温が高い空気があり、日本海側から来た空気とまざるため、雪粒や氷の結晶が水蒸気にもどり、雲が消えてしまうため。

問題は以上です。