

令和3年度
宇都宮短期大学附属高等学校入学試験問題

理 科

注 意

- 1 監督者の「始め」の合図があるまでは、開いてはいけません。
- 2 試験時間は、掲示されている時間割のと通りの45分間です。
- 3 問題数は大きな問題が9問で、表紙を除いて10ページです。□9は記述問題であり、作図をする問題は定規を使って解答しなさい。
- 4 解答用紙の答え方は、おもて面がマークシート方式でうら面が記述式です。
- 5 監督者の指示にしたがって、試験開始前に解答用紙冊子から解答用紙を切り離し、おもて面とうら面の受験番号を確認後、氏名を決められた欄に書きなさい。
- 6 答えは、それぞれの解答用紙に記載されている注意事項にしたがって、ていねいに記入しなさい。
- 7 試験中に質問があれば、手をあげて監督者に聞きなさい。
- 8 監督者の「やめ」の合図があったら、すぐやめて、鉛筆をおきなさい。

1

図1の地点AからDの4地点で地質調査を行ったところ、図2のような柱状図が得られた。この地域では地層が折れたり曲がったりすることによる地層の逆転はなく、標高もほとんど同じである。次の問いに答えなさい。

図1

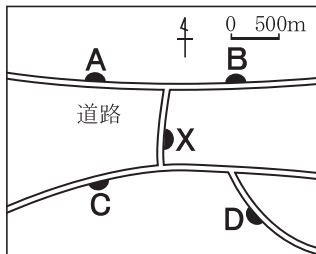
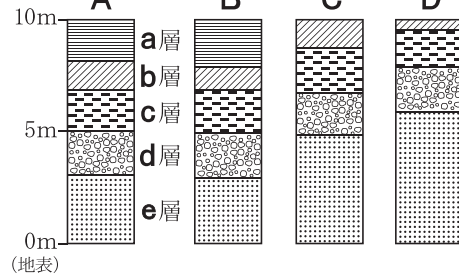
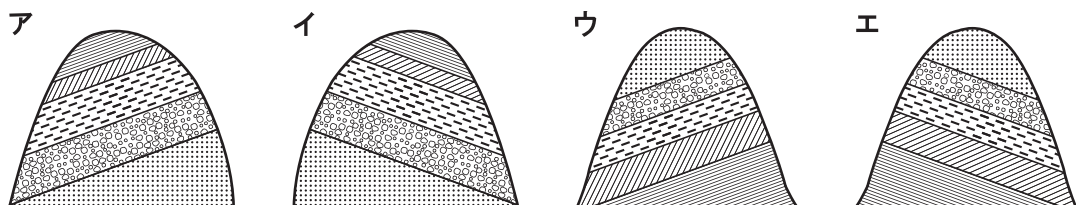


図2



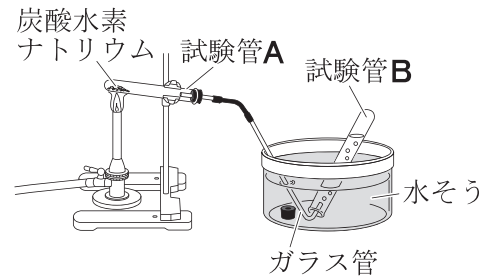
凡例		
a層	泥	
b層	火山灰	
c層	泥	
d層	れき	
e層	砂	

- 地層の観察の際に注意する点について、適当でないものはどれか。
 ア 服装は動きやすいように半そで、半ズボンにする。
 イ 岩石ハンマーを扱うときは安全眼鏡をつける。
 ウ がけや川、海の事故に十分注意する。
 エ 化石を採集するときは傷つけないように慎重にとり出す。
- かぎ層の特徴を正しく述べている文はどれか。
 ア 同時期の堆積物が広い範囲に分布している。
 イ 同時期の堆積物が狭い範囲に分布している。
 ウ 堆積物が海と同じ深さに分布している。
 エ 堆積物が陸と同じ標高に分布している。
- 図2のa層、b層、d層、e層の中で、かぎ層として最も適当なものはどれか。
 ア a層 イ b層 ウ d層 エ e層
- 図1の地点Xの地層を、地点Xの西側の道路から見るとどのように見えるか。



2

炭酸水素ナトリウム 1.5 g を入れた試験管 **A** を、図のように加熱し、発生した気体 **X** を試験管 **B** に集めた。さらに、十分に加熱すると試験管 **A** には白い固体 **Y** が 0.9 g と、口もとに液体 **Z** が残った。気体 **X** を集めた試験管 **B** に石灰水を入れてよく振ると石灰水が白くにごった。次の問いに答えなさい。



1 次の操作のうち、気体 **X** が発生するのはいくつあるか。

- ① かたくり粉を燃やす。
- ② 石灰石にうすい塩酸を加える。
- ③ ろうそくに火をつける。
- ④ 酸化銅と活性炭の混合物を加熱する。
- ⑤ プラスチックを燃やす。

ア 2つ **イ** 3つ **ウ** 4つ **エ** 5つ

2 液体 **Z** について正しく述べている文はどれか。

- ア** 気体のものは人のはく息にも含まれている。
- イ** 食用油とよく混ざる。
- ウ** 赤色の塩化コバルト紙を青色に変える。
- エ** 固体より液体のほうが密度は小さい。

3 炭酸水素ナトリウム 6.0 g を用いて同様の実験を行うと、気体 **X** と液体 **Z** は合わせて何 g できるか。

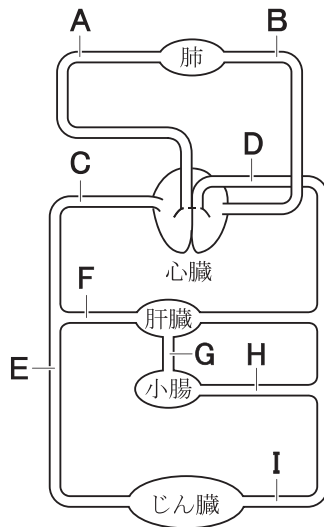
ア 1.2 g **イ** 1.6 g **ウ** 2.0 g **エ** 2.4 g

4 この実験について誤って述べている文はどれか。

- ア** できた液体が加熱部分に流れて試験管が破損しないように、口を少し下げて加熱する。
- イ** 気体 **X** は上方置換法でも集めることができる。
- ウ** 安全眼鏡を着用しておこなう。
- エ** 加熱をやめるときは、先に水そうからガラス管をぬく。

3

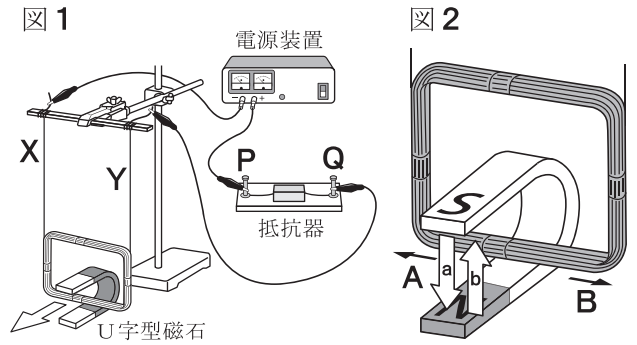
図は、ヒトの血液が流れる血管を模式的に示したものである。次の問いに答えなさい。



- 1 ヒトの体に関して、正しく述べた文はいくつあるか。
- ① 心臓のつくりは2心房2心室である。
 - ② 腎臓でつくられた尿は輸尿管を通過してぼうこうに一時ためられる。
 - ③ 血液の固形成分である血小板は、出血したときに血液を固めるはたらきがある。
 - ④ 血しょうの一部が毛細血管からしみ出たものが組織液であり、その一部がリンパ管に入るとリンパ液になる。
- ア 1つ イ 2つ ウ 3つ エ 4つ
- 2 血管Eにはところどころに弁がある。この弁はどのようなはたらきをしているか。
- ア 血管が破れるのを防ぐ。
 - イ 血管の中を流れている血液の量を調整する。
 - ウ 血管の中を流れている血液が逆流するのを防ぐ。
 - エ 血管の中を流れている血液の流れの向きを変える。
- 3 血管AからDの中で動脈血が流れているのはどれか。
- ア AとC イ AとB ウ BとD エ CとD
- 4 血管FからIの中でアミノ酸やブドウ糖などの養分を最も多く含む血液が流れている血管はどれか。
- ア F イ G ウ H エ I

4

コイルを流れる電流とU字形磁石がつくる磁界との関係調べるため、図1のような回路をつくり、実験を行った。回路に電流を流すと矢印の向きにコイルが動いた。図2はコイル部分の拡大図である。次の問いに答えなさい。

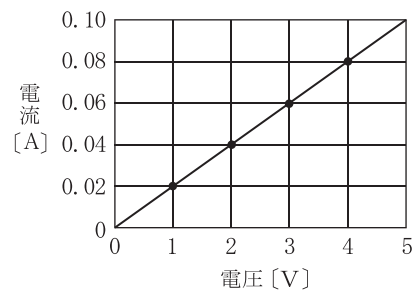


1 図2で、コイルを流れる電流の向きとU字形磁石の磁界の向きの正しい組み合わせはどれか。

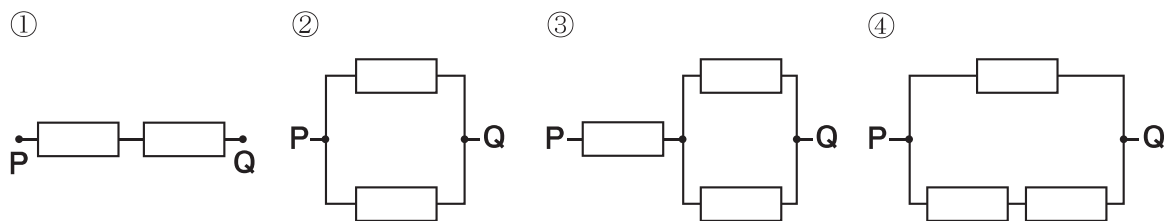
	電流	磁界
ア	A	a
イ	A	b
ウ	B	a
エ	B	b

2 実験に使用した抵抗器を用いて、電流と電圧の関係調べた。グラフは実験の結果を表している。この抵抗器の抵抗は何Ωか。

- ア 2.0 Ω イ 5.0 Ω
ウ 20 Ω エ 50 Ω



3 図1の抵抗器と同じものを2つまたは3つ用いて、次の①から④のようにつないで、それぞれをP、Qにつなぎ、電源装置の電圧を変えずに、同様の実験を行った。コイルの動きが抵抗器を置きかえる前より大きくなる抵抗器のつなぎ方はどれか。



- ア ①と③ イ ①と④ ウ ②と③ エ ②と④

4 コイルの動く向きを逆にする方法として正しいものはどれか。

- ア U字形磁石の上下を逆にする。
イ 電源装置の+極と-極を逆につなぎ、U字形磁石の上下を逆にする。
ウ コイルのXとYを逆につなぐ。
エ コイルの巻き数を減らす。

5

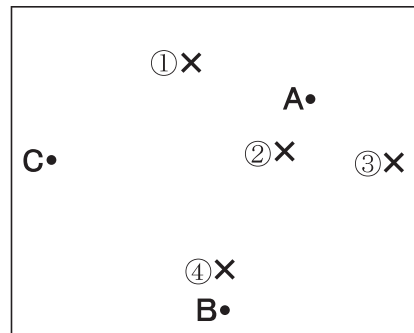
震源の深さが浅い地震が起こり、各観測地点の地震計の記録から、次のようなことがわかった。次の問いに答えなさい。

- ・震源までの距離は、観測地点Aが24 km、観測地点Bが48 km、観測地点Cが72 kmであった。
- ・地震波が伝わる土地の性質や土地のつくりは、各観測地点で変わらないと考えられる。

1 観測地点AからCの震度について正しく述べている文はどれか。

- ア 観測地点Aの震度が最も大きい。
- イ 観測地点Bの震度が最も大きい。
- ウ 観測地点Cの震度が最も大きい。
- エ 観測地点A、B、Cとも震度は同じ。

図1



2 図1のAからCは各観測地点を表している。震央の位置として最も適当なところはどこか。

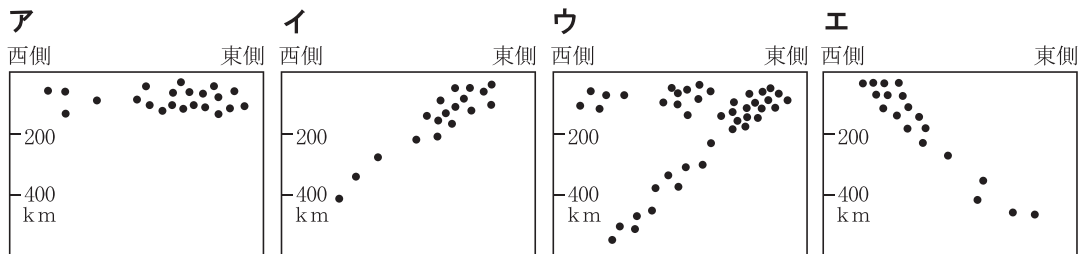
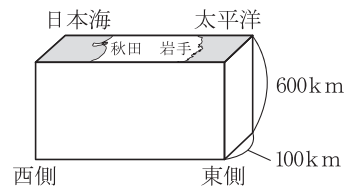
- ア ① イ ② ウ ③ エ ④

3 観測地点Cにおいて、初期微動継続時間は12秒であった。観測地点Bでは初期微動継続時間は何秒になっているか。

- ア 4秒 イ 6秒 ウ 8秒 エ 10秒

4 図2は、東北地方の岩手県と秋田県を東西に横切る断面である。この地域の地震の震源分布として、正しいものはどれか。

図2



6

以下の手順で中和の実験を行った。次の問いに答えなさい。

手順1 図1のように2.5%と5%の水酸化ナトリウム水溶液をそれぞれ5 cm³と10 cm³ずつ試験管AからDにとり、フェノールフタレイン溶液をそれぞれ2, 3滴ずつ加える。

手順2 図2のようにメスシリンダーに5%の塩酸を20 cm³入れ、この塩酸を試験管Aに少しずつ加える。試験管内の溶液の色が赤色から無色になったときに加えた塩酸の体積を調べた。同様に、試験管BからDについても調べ、実験結果を表にまとめた。

図1

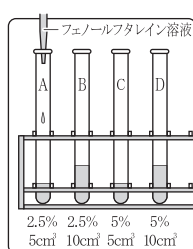
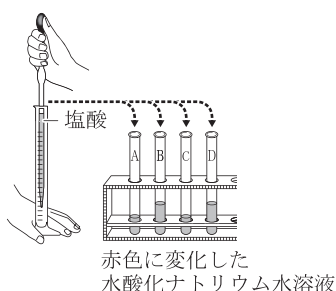


図2



〔実験結果〕

水酸化ナトリウム水溶液の濃度と体積		水溶液を中性にするのに必要な塩酸の体積 (cm ³)
〔%〕	〔cm ³ 〕	
2.5	5	2.2
2.5	10	4.4
5	5	4.4
5	10	X

- 実験によって無色に変わった溶液を加熱し、水分を蒸発させると結晶が出てきた。この結晶の化学式はどれか。
 ア NaCl イ NaOH ウ Na₂CO₃ エ NaHCO₃
- 実験結果の表の空欄Xに当てはまる数値はどれか。
 ア 2.2 イ 4.4 ウ 6.6 エ 8.8
- 5%の塩酸17.6 cm³を中性にするのに必要な10%水酸化ナトリウム水溶液の体積は何 cm³か。
 ア 5 cm³ イ 10 cm³ ウ 15 cm³ エ 20 cm³
- 実験結果について正しく述べている文はどれか。
 ア 水酸化ナトリウム水溶液の濃度が2倍、体積が2倍になると、水溶液を中和するのに必要な塩酸の体積は2倍になる。
 イ 水酸化ナトリウム水溶液の濃度が2倍、体積が2倍になると、水溶液を中和するのに必要な塩酸の体積は4倍になる。
 ウ 水酸化ナトリウム水溶液の体積が2倍になっても、濃度が同じであれば水溶液を中和するのに必要な塩酸の体積はかわらない。
 エ 水酸化ナトリウム水溶液の濃度が2倍になっても、体積が同じであれば水溶液を中和するのに必要な塩酸の体積はかわらない。

7

植物の生殖と遺伝の規則性について、次の問いに答えなさい。

- 1 被子植物の生殖について、正しく述べた文はどれか。
- ア 花粉がめしべの柱頭につくことを受精という。
 - イ 精細胞は体細胞分裂によってつくられる。
 - ウ 受精卵は体細胞分裂を繰り返して胚になる。
 - エ 受精によって新しい個体ができ、子は親の特徴は受けつがない。
- 2 エンドウの染色体の数は14本である。このエンドウの自家受精によってつくられた受精卵の染色体の数は何本か。
- ア 4本 イ 7本 ウ 14本 エ 28本
- 3 エンドウには丸い種子としわのある種子がある。種子の形を決める遺伝子を、丸はA、しわをaとすると、遺伝子Aaをもつエンドウがつくる生殖細胞の遺伝子はどれか。

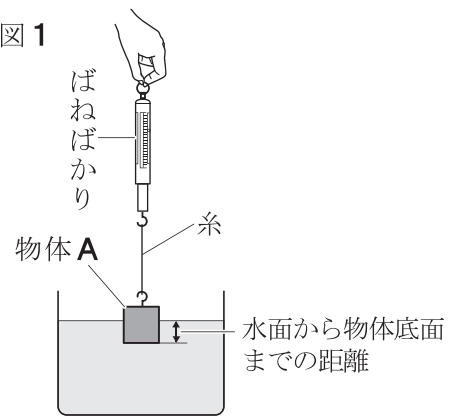


- ア ① イ ①③ ウ ③ エ ②④
- 4 遺伝子やDNAについて正しく述べている文はいくつあるか。
- ① 遺伝子是不変なものではなく、まれに形質が変化することがある。
 - ② DNAは二重らせん状の構造をしている。
 - ③ 遺伝子の本体はDNAである。
 - ④ 遺伝子を操作して、除草剤の影響を受けにくい形質の作物をつくることができる。
- ア 1つ イ 2つ ウ 3つ エ 4つ

8

物体にはたらく力および浮力を調べるため、質量 300 g の円柱の物体 **A** と質量 250 g の直方体の物体 **B**、ばねばかり、水の入った水槽を用いて、実験 **1** と実験 **2** を行った。100 g の物体にはたらく重力の大きさを 1 N とし、物体をつなぐ金具と糸の重さや体積は考えないものとする。次の問いに答えなさい。

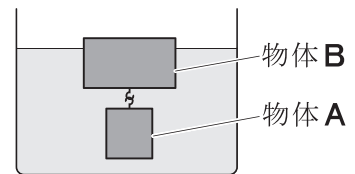
図 1



実験 **1** 図 1 のように物体 **A** をばねばかりにつるし、物体 **A** の底面を水面と平行にして水中にゆっくり沈めながら、水面から物体 **A** の底面までの距離とばねばかりの値を調べると表のような結果になった。

実験 **2** 物体 **A** と物体 **B** をつなぎ、水槽に入れてつないだ物体を調べると、図 2 のようにつないだ物体が静止した。

図 2



水面から物体底面までの距離 [cm]	0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0
ばねばかりの値 [N]	3.0	2.8	2.6	2.4	2.2	2.0	2.0

1 水面から物体底面までの距離が 6 cm のとき、物体 **A** にはたらく重力と浮力の大きさの関係を表した式として適切なものはどれか。

ア 重力 < 浮力 イ 重力 > 浮力 ウ 重力 = 浮力 エ 重力 + 浮力 = 2.0 N

2 物体にはたらく水圧について述べた次の文の () に適する語句の正しい組み合わせはどれか。

物体の上面と下面では上面にはたらく水圧のほうが (①)。このため、上面と下面にはたらく水圧の差の分だけ、物体は (②) 向きの力を受ける。

	①	②
ア	大きい	上
イ	大きい	下
ウ	小さい	上
エ	小さい	下

3 物体 **A** が水の中にすべて入っているときの浮力は ア イ [N] である。ア、イに適する数値をマークしなさい。

4 実験 **2** で、つないだ物体が浮かんで静止したとき、物体 **B** にはたらく浮力の大きさは ウ エ [N] である。ウ、エに適する数値をマークしなさい。

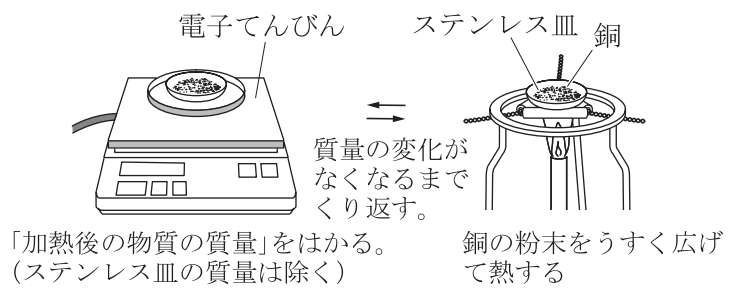
9

次の問いに答えなさい。

- 1 等粒状組織で、最も黒っぽい岩石の名称を書きなさい。
- 2 すい液に含まれるタンパク質を分解する消化酵素の名称を書きなさい。
- 3 質量 5.0 kg の物体を仕事率 20 W で持ち上げた。この仕事をするのに 3.0 秒かかったとすると、物体は何 m 持ち上げることができたか。ただし、 100 g 物体にはたらく重力の大きさを 1 N とする。
- 4 酸化銅に炭素を加えて加熱したとき、①酸化銅と②炭素に起こる化学変化をそれぞれ何というか。名称を答えなさい。
- 5 20°C 、湿度 60% の空気 1 m^3 に含まれている水蒸気量は何 g か。小数第2位を四捨五入して小数第1位まで答えなさい。ただし、 20°C のときの飽和水蒸気量は 17.3 g/m^3 とする。
- 6 受精卵から成体になるまでの過程を何というか。
- 7 次の文の () に適する語句を書きなさい。

白い紙の上においたコインの上に透明なコップを置き、コップの横からコインを見ながら、コップに水を注いでいくと、見えていたコインが見えなくなる。これはコインで反射した光が () したために起きた。

8 班ごとに銅の粉末の質量を決め、図のような実験を行った。表はその結果をまとめたものである。この実験結果から、化合した酸素の質量と銅の質量の関係を表すグラフを解答用紙に書きなさい。



班	1	2	3	4	5
銅の質量 [g]	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90
加熱後の物質の質量 [g]	0.62	0.74	0.87	0.99	1.12

