

令和5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おりの50分間です。
- 3 問題数は大きな問題が9問で、表紙を除いて11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は地点Aから地点Dの4つの地点と等高線を示している。図1の地点Aから地点Cでボーリング調査を行ったところ、図2のような柱状図が得られた。ただし、図2の①から③は地点Aから地点Cのいずれかである。また、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、水平に広がっている。次の問いに答えなさい。

図1

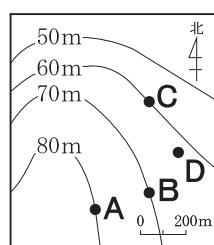
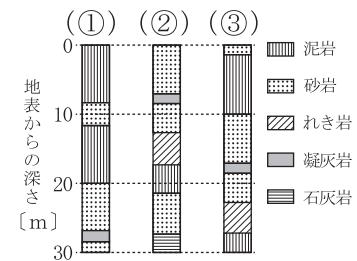


図2



1 図2の①から③の柱状図を標高の高いものから順に並べたものはどれか。

- ア ①→②→③ イ ③→②→① ウ ①→③→② エ ②→①→③

2 泥岩の層を調べたところ化石があることが分かった。その化石の名称とこの地層ができると推測できる時代の組み合わせについて、正しいものはどれか。

	化石	地層ができると推測できる時代
ア	ビカリア	中生代
イ	ビカリア	新生代
ウ	フズリナ	新生代
エ	デスマスチルス	古生代

3 地層について正しく述べている文はどれか。

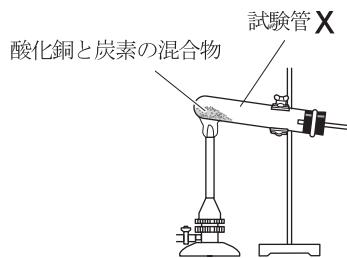
- ア 断層の上側部分が下がることを、逆断層という。  
イ 地層ができる当時の環境を推測できる化石を、示準化石という。  
ウ 地層の広がりの推測に役立つ層を鍵層という。  
エ 地層のでき方として、海や湖に流れ込んだ土砂は、細かい粒ほど岸から近いところに堆積する。

4 図1の地点Dでの凝灰岩の層は、地表からどの深さにあると考えられるか。

- ア 5 m イ 10 m ウ 25 m エ 30 m

2

酸化銅の粉末0.8 gに炭素の粉末を十分な量加えてよくかき混ぜた。この混合物を試験管Xに入れ、図のようにして十分に加熱すると気体Aが発生し、試験管Xには赤色の物質が残った。次の問い合わせに答えなさい。



- 1 次の文章はガスバーナーの使い方を説明したものである。( )に適する語句の正しい組み合わせはどれか。

【着火する手順】

- 操作1 ガスバーナーの2つの調節ねじがしまっていることを確認し元栓を開ける。  
操作2 コックを開け、ガスライターの火を斜め下から近づけ、(①) 調節ねじをゆるめて点火する。  
操作3 (②) 調節ねじを回して炎の大きさを調整する。  
操作4 (②) 調節ねじを動かさないようにして、(③) 調節ねじをゆるめ、炎が青くなるようにする。

【火を消す手順】

- 操作5 (④) 調整ねじをしめる。  
操作6 (⑤) 調節ねじをしめ、コック、元栓を閉じる。

	①	②	③	④	⑤
ア	ガス	空気	空気	空気	ガス
イ	空気	空気	ガス	ガス	空気
ウ	空気	ガス	ガス	ガス	空気
エ	ガス	ガス	空気	空気	ガス

- 2 気体Aについて正しく述べている文はどれか。

- ア 空気より軽い。 イ 水に少しとけ水溶液は酸性である。  
ウ 天然ガスの主成分である。 エ 火のついた線香を近づけると激しく燃える。

- 3 試験管X内に残った赤色の物質について誤って述べている文はどれか。

- ア 熱をよく伝える。 イ 加熱すると黒色の物質に変化する。  
ウ 1円硬貨に使われている。 エ 磁石につかない。

- 4 試験管X内に残った赤色の物質がある水溶液に入れて放置すると水溶液が青色に変化した。ある水溶液はどれか。

- ア 硫酸マグネシウム水溶液 イ 硫酸亜鉛水溶液  
ウ 硝酸銀水溶液 エ 塩化ナトリウム水溶液

**3**

植物のからだのつくりについて調べた。図1はある植物の茎、図2は根、図3は葉の断面を観察し、スケッチしたものである。次の問い合わせに答えなさい。

図1

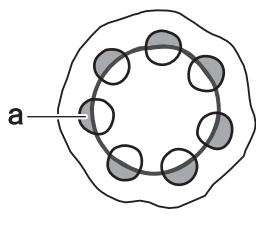


図2

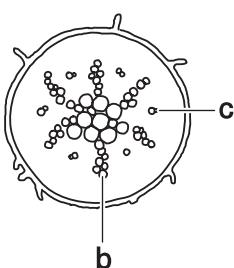
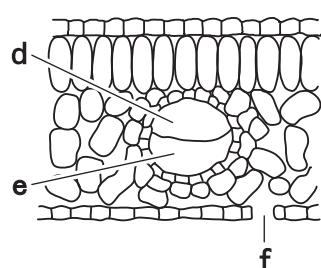


図3



1 図1のaについて正しく説明している文はどれか。

- ア aは道管であり、根のcや葉のdにつながっている。
- イ aは師管であり、根のcや葉のeにつながっている。
- ウ aは道管であり、根のbや葉のdにつながっている。
- エ aは師管であり、根のbや葉のeにつながっている。

2 図1から図3のような特徴をもつ植物の根と葉脈のつくりの正しい組み合わせはどれか。

	根	葉脈
ア	ひげ根	平行脈
イ	ひげ根	網状脈
ウ	主根と側根	平行脈
エ	主根と側根	網状脈

3 植物の根には、細い毛のような根毛も見られる。根毛はどのような根に生えているか、正しく述べている文はどれか。

- ア 根毛は主根とひげ根の先端近くに生えているが、側根には見られない。
- イ 根毛は側根とひげ根の先端近くに生えているが、主根には見られない。
- ウ 根毛は主根と側根の先端近くに生えているが、ひげ根には見られない。
- エ 根毛は主根と側根とひげ根の先端近くに生えている。

4 図3のfの気孔からとり入れるおもな気体はどれか。

- |            |                |
|------------|----------------|
| ア 酸素と二酸化炭素 | イ 二酸化炭素と水蒸気    |
| ウ 酸素と水蒸気   | エ 酸素と二酸化炭素と水蒸気 |

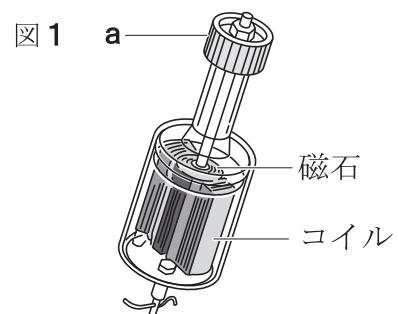
## 4

いろいろな発電のしくみについて調べた。次の問い合わせに答えなさい。

1 図1は自転車のライトに用いられている発電機を示したものである。この発電機の発電のしくみ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。

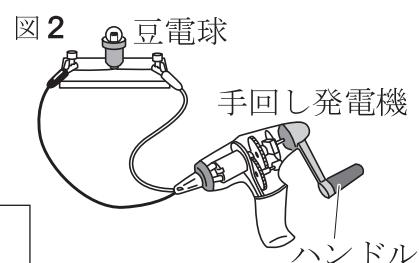
図1のaを自転車のタイヤの側面にあてて回転させて内部の磁石を回転させることにより、コイルの中の（①）を変化させると、コイルに電流を流そうとする（②）が生じ、電流が流れる。発電機は、この現象を利用して電流をとり出している。

	①	②
ア	磁力	電圧
イ	磁界	電圧
ウ	磁界	電力
エ	電力	磁界



2 図2は、手回し発電機を用いて豆電球を光らせる実験のようすを示している。この装置を用いたエネルギーの変換は次のようになる。（A）に当てはまる語句はどれか。

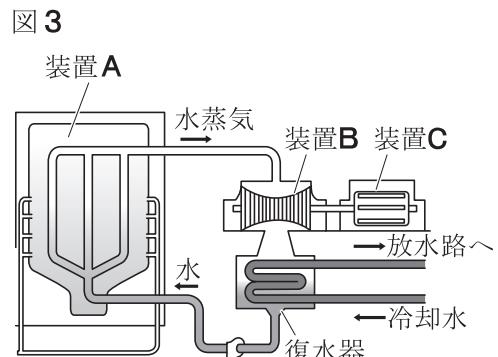
(A) エネルギー → 電気エネルギー → 光エネルギー



ア 運動 イ 熱 ウ 化学 エ 位置

3 図3は火力発電のしくみを模式的に表している。装置Aから装置Cの名称の正しい組み合わせはどれか。

	装置A	装置B	装置C
ア	タービン	発電機	ボイラー
イ	タービン	ボイラー	発電機
ウ	ボイラー	発電機	タービン
エ	ボイラー	タービン	発電機



4 火力発電の説明として正しい文を選んでいるものはどれか。

- ① 天候によって発電量が左右される。
- ② 水素と酸素を反応させて電気エネルギーをとり出す方法で、水しか発生しない発電方法である。
- ③ 発電に必要なエネルギー資源の量には限りがある。

- ④ 二酸化炭素を大量に発生させる。
- ⑤ 小規模なものでは用水路などでも利用できる。
- ⑥ 核燃料の厳しい管理が必要である。
- ⑦ 昼夜を通して発電でき、天候にも左右されにくい。

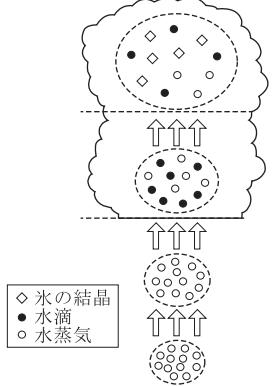
ア ② ③ イ ① ④ ⑤ ウ ③ ④ ⑦ エ ⑤ ⑥ ⑦

## 5

Uさんは、理科の授業で雲のでき方と雨や雪の降り方を学習し、雲ができる始める高さに興味をもった。下は授業時のUさんのノートである。次の問い合わせに答えなさい。

## Uさんのノート

&lt;雲のでき方&gt;



- ① 空気が上昇して温度が下がると、水滴ができる。
- ② さらに上昇して温度が下がると、氷の粒ができる。
- ③ 水滴や氷の粒が成長すると、雨や雪として落ちてくる。

1 ①について、水蒸気が水滴に変わる変化は次のうちどれか。

- ア 凝縮 イ 凝固 ウ 融解 エ 升華

2 ①, ②について、空気が上昇すると温度が下がる理由を正しく述べている文はどれか。

- ア 標高が高くなると、気圧が下がり、空気が膨張するから。  
 イ 標高が高くなると、気圧が下がり、空気が圧縮されるから。  
 ウ 標高が高くなると、気圧が上がり、空気が膨張するから。  
 エ 標高が高くなると、気圧が上がり、空気が圧縮されるから。

3 ある日の宇都宮市の気温は28°Cで湿度は64%であった。この日、雲ができる始めるのは、地上の空気が何m上昇したときか。ただし、空気は100m上昇するごとに温度が1°Cずつ下がるものとし、表は、気温と飽和水蒸気量の関係を表している。

気温 [°C]	20	21	22	23	24	25	26	27	28
飽和水蒸気量 [g/m³]	17.3	18.4	19.4	20.6	21.8	23.1	24.4	25.8	27.2

- ア 17m イ 80m ウ 700m エ 800m

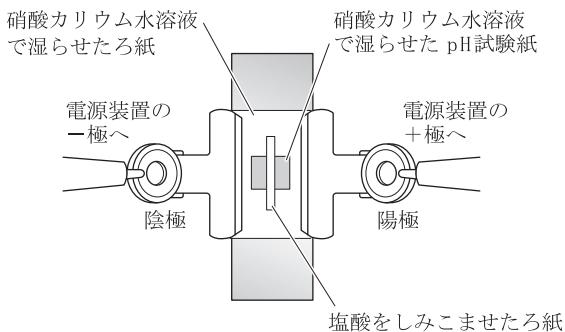
4 地球上の水について正しく述べている文はいくつあるか。

- a 雨や雪などをまとめて降水という。  
 b 雨や雪を降らせる雲はおもに高積雲と積乱雲である。  
 c 水蒸気や雲などの大気中の水は、地球上の水の約1%である。  
 d 地球上の水は状態変化しながら循環している。

- ア 1つ イ 2つ ウ 3つ エ 4つ

6

図のように、硝酸カリウム水溶液で湿らせたろ紙の上に、硝酸カリウム水溶液で湿らせた pH試験紙を置き、さらに pH試験紙の中央に塩酸をしみこませたろ紙を置いた。電源装置で両極に電圧を加え、pH試験紙の色の変化を観察した。次の問い合わせに答えなさい。



- 1 塩酸中に含まれる溶質は何か。  
ア 塩化ナトリウム イ 塩素 ウ 塩化水素 エ 硫化水素
- 2 この実験の結果について正しく述べている文はどれか。  
ア ロ紙の陽極側に青色よりの色が広がる。  
イ ロ紙の陽極側に赤色よりの色が広がる。  
ウ ロ紙の陰極側に青色よりの色が広がる。  
エ ロ紙の陰極側に赤色よりの色が広がる。
- 3 同じ実験を塩酸のかわりに次のアからエの水溶液で行ったとき、pH試験紙の色の変化が見られない水溶液はどれか。  
ア 醋酸水溶液 イ せっけん水  
ウ 水酸化ナトリウム水溶液 エ 硫酸ナトリウム水溶液
- 4 この実験について正しく述べている文はどれか。  
ア pH試験紙を赤色に変えるものは、陰イオンである。  
イ pH試験紙を青色に変えるものは、陽イオンである。  
ウ pH試験紙を硝酸カリウム水溶液で湿らせるのは、電流を流しやすくするためである。  
エ pH試験紙を湿らせるのに炭酸ナトリウム水溶液を用いてもよい。

## 7

ハエのなかまのショウジョウバエには、眼の色が朱赤色の個体と茶黒色の個体がある。これらの個体の眼の形質の遺伝について実験を行った。次の問い合わせに答えなさい。ただし、眼の色を朱赤色にする遺伝子を**R**、茶黒色にする遺伝子を**B**とする。

**実験1** 朱赤色の眼をもつ個体と茶黒色の眼をもつ個体を、それぞれ別々に何世代にもわたって飼育し続けたところ、それぞれ、いつも親の眼の色と同じ眼の色の個体のみが誕生した。

**実験2** 実験1で誕生した朱赤色の眼をもつ個体の雌と、茶黒色の眼をもつ個体の雄を選んで親としてかけあわせると、その子は雌雄ともすべて朱赤色の眼をもつ個体であった。

**実験3** 実験2で誕生した朱赤色の眼をもつ個体から、雌と雄を選んで親としてかけあわせると、次の世代では雌が686匹、雄が684匹誕生した。その後、これらすべての個体について眼の色を調べた。

- 1 ハエのなかまのからだのつくりについて正しく述べている文はどれか。
 

ア からだが頭胸部と腹部に分かれ、気門から空気を取り込んで呼吸をする。  
  イ からだが頭部、胸部、腹部に分かれ、気門から空気を取り込んで呼吸をする。  
  ウ からだが頭胸部と腹部に分かれ、肺で呼吸をする。  
  エ からだが頭部、胸部、腹部に分かれ、肺で呼吸をする。
  
- 2 実験2の親の個体の遺伝子について正しく述べている文はどれか。
 

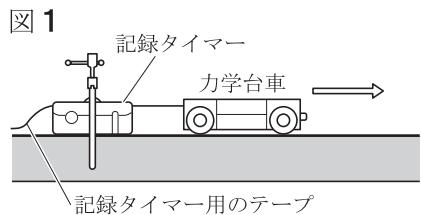
ア 朱赤色の眼の個体は**R**、茶黒色の眼の個体は**B**である。  
  イ 朱赤色の眼の個体は**RR**、茶黒色の眼の個体は**RB**である。  
  ウ 朱赤色の眼の個体は**RB**、茶黒色の眼の個体は**BB**である。  
  エ 朱赤色の眼の個体は**RR**、茶黒色の眼の個体は**BB**である。
  
- 3 実験3で調べた雌雄すべての個体のうち、茶黒色の眼をもつ個体の数は雌雄あわせて何匹と考えられるか。
 

ア 171匹	イ 342匹
ウ 457匹	エ 685匹
  
- 4 実験3で調べた雌雄すべての個体のうち、朱赤色の眼をもつ個体の遺伝子として正しいものはどれか。
 

ア **RR**のみである。  
  イ **RB**のみである。  
  ウ **RR**と**RB**の2種類がある。  
  エ **RB**と**BB**の2種類がある。

8

運動のようすを調べるために、図1のような1秒間に50回打点する記録タイマーと力学台車を用いて実験を行った。次の問い合わせに答えなさい。



1 1秒間に50回打点する記録タイマーは、ある点を打ってから10回打点する間に何秒かかるか。

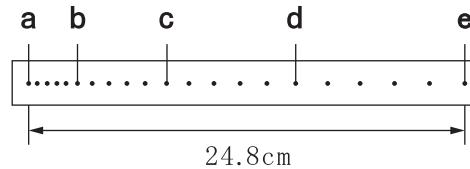
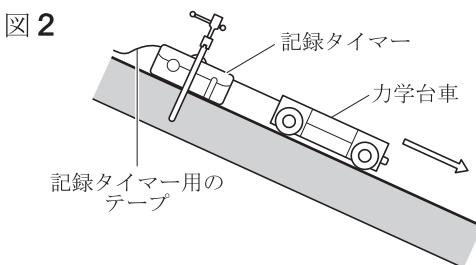
ア 0.1秒 イ 0.2秒 ウ 0.5秒 エ 1.0秒

2 水平な摩擦のない台上に力学台車を置き、手で軽く押し出したときのテープに記録された打点のようすはどれか。ただし、左端の点が最初の点とする。

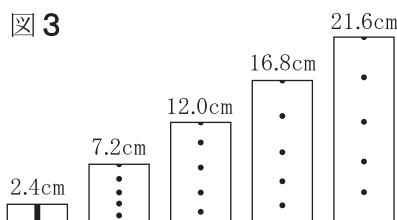
ア .....  
イ .....

ウ .....  
エ .....

3 図2は台車が斜面上を下ったときのようすとそのときの記録テープである。打点aから打点eの平均の速さは ア イ cm/sになる。ア イに適する数値をマークしなさい。



4 図3の記録テープは、台の角度を図2とは変えて斜面を下る台車の運動について調べた結果である。下りはじめた点から5打点ごとに切りとったものを順に並べた。台車はそのまま運動を続けると下り始めてから0.7秒後からの0.1秒間に ウ エ cm進む。小数第1位を四捨五入し ウ エ に適する数値をマークしなさい。



9

次の問い合わせに答えなさい。

1 蒸留によって赤ワインからエタノールをとり出すとき、物質の何のちがいを利用しているか。

2 ワトソンとクリックによって解明されたDNAの構造を何というか。

3 雲量が8のときの天気は何か。

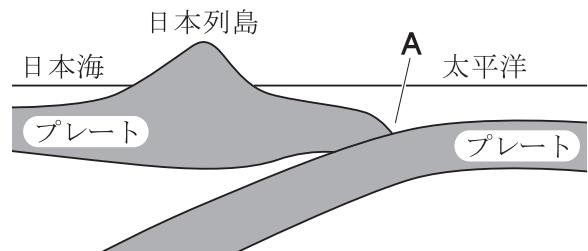
4 物体を20Nの力で3m移動させるのに、4秒かかった。この時の仕事率は何Wか。

5 ダニエル電池の一極で起きる反応について述べた次の文の（　）に適する語句を書きなさい。

ダニエル電池の一極は(①)板であり、(①)原子が(②)を失い、イオンになってとけ出す。

6 胃液に含まれる消化酵素は何か。

- 7 図は、日本列島付近のプレートを表している。図のAのような深い溝状の海底地形を漢字2文字で何というか。



- 8 図1のように高さ3.0cmの円柱のおもりを、ばねばかりにつるすと1.1Nを示した。次におもりをばねばかりにつるしたまま、図2のようにおもりの底を水を入れた深さ10cmのビーカーの水面につけた。さらにはねばかりを下げながら、水面からおもりの底まで距離が3.0cmになるところまでゆっくりとおもりを沈めた。図3はおもりが水に沈みきる間の、水面からおもりの底までの距離とばねばかりの示す値の関係を、グラフにしたものである。水面からおもりの底までの距離と、おもりにはたらく浮力の大きさとの関係をグラフにかきなさい。

