

2019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

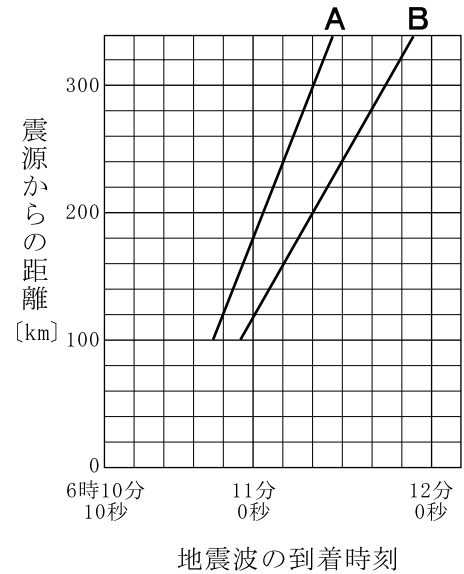
- 1 監督者の「始め」の合図があるまでは、開いてはいけません。
- 2 試験時間は、掲示されている時間割のと通りの45分間です。
- 3 問題数は大きな問題が9問で、表紙を除いて10ページです。□9は記述問題であり、作図をする問題は定規を使って解答しなさい。
- 4 解答用紙の答え方は、おもて面がマークシート方式でうら面が記述式です。
- 5 監督者の指示にしたがって、試験開始前に解答用紙冊子から解答用紙を切り離し、おもて面とうら面の受験番号を確認後、氏名を決められた欄に書きなさい。
- 6 答えは、それぞれの解答用紙に記載されている注意事項にしたがって、ていねいに記入しなさい。
- 7 試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

グラフは、地震発生後の各地点の地震計に到達した地震波の到着時刻から、2種類の地震波（A、B）の到着時刻と震源からの距離の関係を示したものである。次の問いに答えなさい。

1 地震波Aによるゆれの名称と地震波Aの名称の正しい組み合わせはどれか。

	ゆれの名称	地震波Aの名称
ア	初期微動	P波
イ	初期微動	S波
ウ	主要動	P波
エ	主要動	S波



2 6時11分40秒にある地点に最初のゆれが到達した。この地点の震源からの距離は何kmか。

- ア 380 km    イ 400 km    ウ 420 km    エ 440 km

3 この地震の発生時刻は何時何分何秒か。

- ア 6時10分10秒                      イ 6時10分20秒  
ウ 6時10分30秒                      エ 6時10分40秒

4 地震について述べた次の文の中で、正しいものはどれか。

- ア 地震階級の震度0は、人がわずかにゆれを感じる状態をいう。  
イ マグニチュードは地震のゆれの強さを表し、被害状況からもその値を推定できる。  
ウ 震源から観測地点までの土地のつくりは、震度に影響を与えない。  
エ 観測地点から震源までの距離と観測地点から震央までの距離の差は、震源が深いほど大きい。

**2**

図1のような装置を用いて、水 $20\text{ cm}^3$ とエタノール $5\text{ cm}^3$ の混合液の蒸留の実験を行った。図2は温度計が示す値と加熱時間の関係を表したグラフであり、点B、点C、点Dは試験管に液体が約 $3\text{ cm}^3$ たまったところで別の試験管にとりかえた位置である。次の問いに答えなさい。

図1

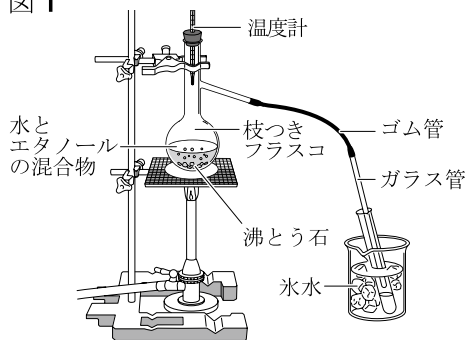
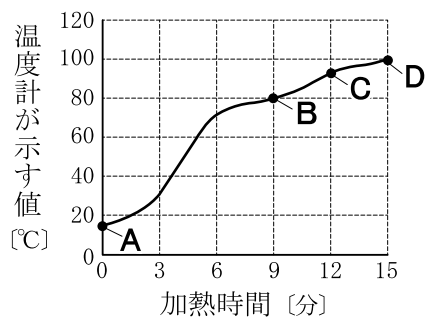


図2



1 加熱する前の混合液の質量としてもっとも近いものはどれか。ただし、水の密度は $1.0\text{ g/cm}^3$ 、エタノールの密度は $0.79\text{ g/cm}^3$ とする。

ア 約 $22\text{ g}$     イ 約 $23\text{ g}$     ウ 約 $24\text{ g}$     エ 約 $25\text{ g}$

2 この実験について正しく述べた文はいくつあるか。

- ① 混合物中の物質の沸点のちがいを利用した分離方法である。
- ② 溶液の温度が上がりやすくなるよう、沸とう石を加える。
- ③ 温度計は、出てくる蒸気の温度をはかるためなので、混合液につけず、図1の位置にする。
- ④ 加熱をやめるとき、ガラス管の先が試験管の液体につかっていることを確認する。

ア 1つ    イ 2つ    ウ 3つ    エ 4つ

3 図2の点Aから点Dの各区間で試験管にたまった液体のうち、エタノールをもっとも多く含んでいたのはどれか。

ア AB間    イ BC間    ウ CD間    エ どれも変わらない

4 次の文の( )に入る語句の正しい組み合わせはどれか。

少量のエタノールをポリエチレンの袋に入れ、 $80\text{ °C}$ の熱水をかけると、質量は( ① ), 袋は( ② )。

	①	②
ア	変化せず	膨らむ
イ	変化せず	しぼむ
ウ	増加し	膨らむ
エ	増加し	しぼむ

**3**

遺伝の規則性を調べるために次の実験を行った。エンドウの種子の形を決める遺伝子を丸形はA、しわ形はaとして、次の問いに答えなさい。

実験

丸い種子をつくる純系のエンドウPとしわの種子をつくる純系のエンドウQをかけ合わせてできた種子Rの形を観察したところ、すべて丸形だった。次に種子Rをまいて育てたエンドウRを自家受粉してできた種子Sについて、丸形としわ形の数を調べた。

1 エンドウQの生殖細胞の遺伝子はどれか。

ア A                      イ a                      ウ a a                      エ A a

2 エンドウPとエンドウQの遺伝子の正しい組み合わせはどれか。

	エンドウP	エンドウQ
ア	AA	aa
イ	AA	Aa
ウ	Aa	Aa
エ	Aa	aa

3 種子Sの丸形としわ形を数えると、合わせて400個だった。丸形の種子の数としてもっとも適しているものはどれか。

ア 100個              イ 150個              ウ 200個              エ 300個

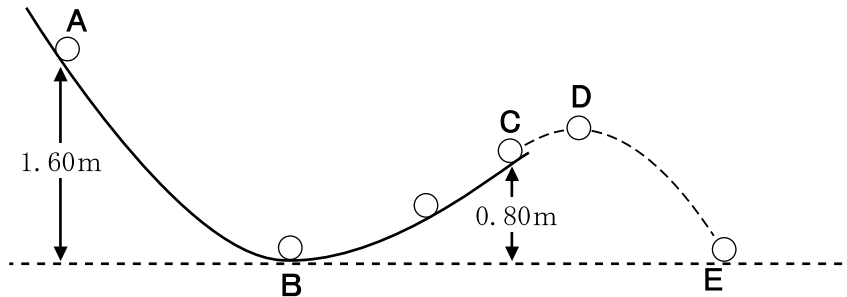
4 遺伝の規則性を発見したオーストリア人は誰か。

ア メンデル              イ ワトソン              ウ クリック              エ フック

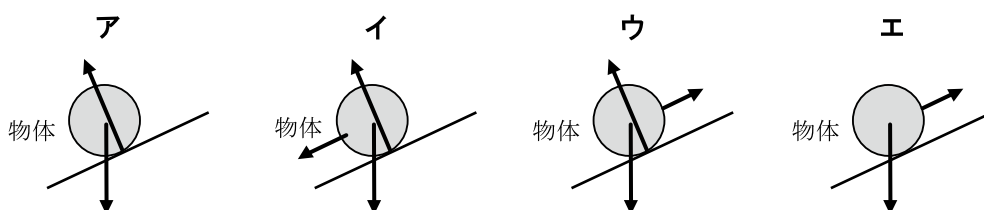


**4**

図のようなレールにおいて、**A**地点に金属球を置き静かに手を離すと金属球はレール上を運動し、**C**地点を通過後は空中を運動した後、**E**地点で地面に衝突した。**B**地点の高さを基準にすると、**A**地点での金属球の持つ力学的エネルギーは16 Jであった。また、空中での最高点は**D**地点であり、この地点で金属球の持つ運動エネルギーは4.0 Jであった。レールと金属球の摩擦および空気抵抗は無視できるものとして、次の問いに答えなさい。

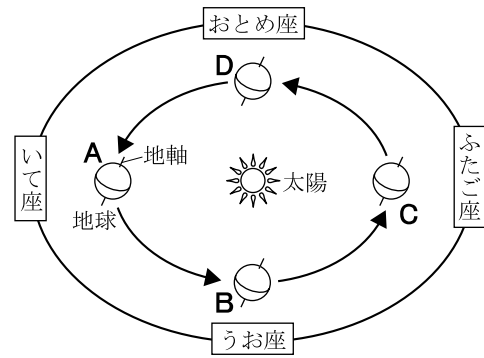


- 一連の運動において、金属球の速さがもっとも大きくなったのはどの地点か。  
**ア** **A**地点      **イ** **B**地点      **ウ** **C**地点      **エ** **D**地点
- 金属球の**A**地点、**B**地点、**C**地点、**D**地点における位置エネルギーを、それぞれ $U_A$ 、 $U_B$ 、 $U_C$ 、 $U_D$ とすると、それらの大きさの関係として正しいのはどれか。  
**ア**  $U_A < U_B < U_C < U_D$       **イ**  $U_B < U_C < U_D < U_A$   
**ウ**  $U_A < U_D < U_C < U_B$       **エ**  $U_B < U_C < U_A < U_D$
- 次の文は、金属球の持つエネルギーについて説明した文である。( )に適する数値の組み合わせとして正しいものはどれか。  
 ・**A**地点での金属球の位置エネルギーは( ① ) J、運動エネルギーは( ② ) Jである。  
 ・**D**地点での金属球の位置エネルギーは( ③ ) Jである。  
 ・**E**地点で地面に衝突する直前の金属球の力学的エネルギーは( ④ ) J である。  
**ア** ① 0      ② 16      ③ 12      ④ 16  
**イ** ① 0      ② 0      ③ 16      ④ 0  
**ウ** ① 16      ② 0      ③ 12      ④ 16  
**エ** ① 16      ② 0      ③ 16      ④ 0
- 金属球が**B**地点と**C**地点の間を運動しているとき、金属球にはたらく力を正しく表したものはどれか。



5

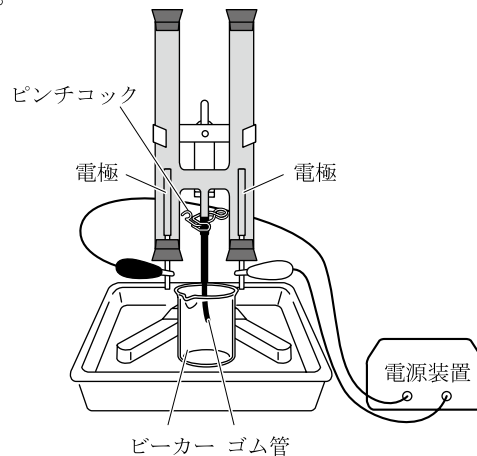
図は、太陽のまわりを公転する地球と黄道付近の4つの星座を示したものである。また、AからDは北半球の春分・夏至・秋分・冬至のいずれかの日の地球の位置を表している。次の問いに答えなさい。



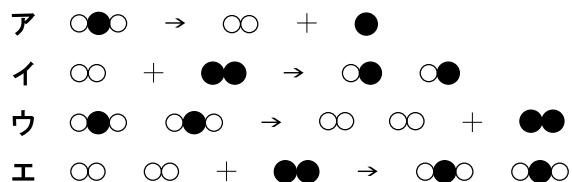
- 1 春分の日地球の位置はどれか。  
ア A イ B ウ C エ D
- 2 冬至の日真夜中に、南の空に見える星座はどれか。  
ア いて座 イ うお座 ウ ふたご座 エ おとめ座
- 3 地球がDの位置にある日真夜中に真南の空に見える星座を観測した。30日後の同じ時刻に、その星座はどのように見えるか。  
ア 真南に見え、30日前よりも天頂より見える。  
イ 真南に見え、30日前よりも地平線より見える。  
ウ 30日前よりも東より見える。  
エ 30日前よりも西より見える。
- 4 地球がCの位置にあるとき、夕方に南の空に見える星座はどれか。  
ア いて座 イ うお座 ウ ふたご座 エ おとめ座

**6**

図のような装置を使い、少量の水酸化ナトリウムを加えた水の電気分解を行った。  
次の問いに答えなさい。

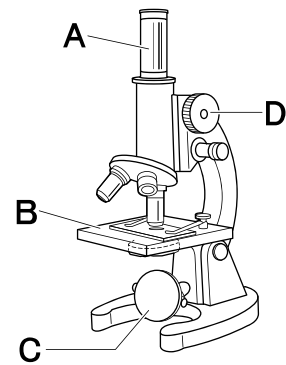


- 1 この実験で陽極と陰極で発生した気体の体積比はいくらか。  
**ア** 1 : 1      **イ** 1 : 2      **ウ** 2 : 1      **エ** 3 : 1
- 2 陽極で発生した気体の特徴を正しく述べた文はいくつあるか。  
 ① 空気中にもっとも多く含まれている。  
 ② 水にとけにくいので、水上置換法で集めることができる。  
 ③ 食品が変質するのを防ぐために、食品の袋や缶、びんなどにつめられたりしている。  
 ④ ヒトがはく息にも含まれている。  
**ア** 1つ      **イ** 2つ      **ウ** 3つ      **エ** 4つ
- 3 陰極で発生した気体を別の方法で発生させる場合、正しいのはどれか。  
**ア** 亜鉛にうすい硫酸を加える。  
**イ** 大根おろしにオキシドールを加える。  
**ウ** 卵の殻に食酢を加える。  
**エ** 酸化銀を加熱する。
- 4 水素原子を○、酸素原子を●として、この実験で起こる化学変化を表したモデルとして正しいのはどれか。



**7**

図のような顕微鏡を用いてある生物を観察した。  
次の問いに答えなさい。



1 顕微鏡の操作を述べた次の **a** から **f** の文を正しい操作の順に並べかえたものはどれか。

**a** ステージにプレパラートをのせ、クリップで止める。

**b** 接眼レンズをのぞきながら反射鏡を調節し、視野を明るくする。

**c** 対物レンズをとりつける。

**d** 横から見ながら調節ねじを回し、対物レンズとプレパラートを近づける。

**e** 接眼レンズをとりつける。

**f** 接眼レンズをのぞきながら調節ねじを回し、対物レンズとプレパラートを遠ざけながらピントを合わせる。

**ア** e→c→b→a→d→f

**イ** c→e→b→a→d→f

**ウ** e→c→a→b→d→f

**エ** c→e→a→b→d→f

2 視野の明るさの調節は、図のどの部分で行うか。

**ア** A

**イ** B

**ウ** C

**エ** D

3 ある生物を顕微鏡で観察したら右下のすみに見えた。この生物を視野の中央に移動させるには、プレパラートをどの向きに動かしたらよいか。

**ア** 左上

**イ** 左下

**ウ** 右上

**エ** 右下

4 「10×」と書かれた接眼レンズと「40」と書かれた対物レンズを使用したときの顕微鏡の倍率は何倍か。

**ア** 10倍

**イ** 40倍

**ウ** 50倍

**エ** 400倍

8

図1のような6つの器具を導線でつないで、電熱線A、電熱線Bの抵抗値の和を調べる回路をつくった。その後、スイッチを入れて回路に電流を流すと電流計と電圧計の針の振れは図2、図3のようになった。次の問いに答えなさい。

図1

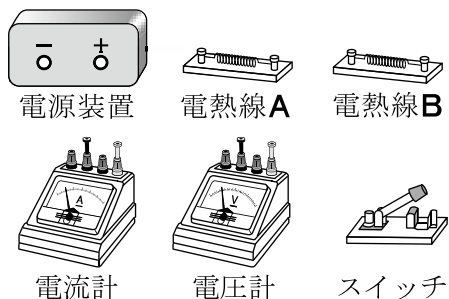


図2

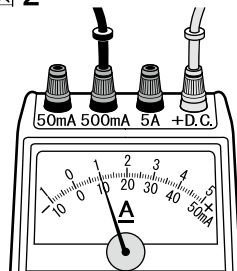
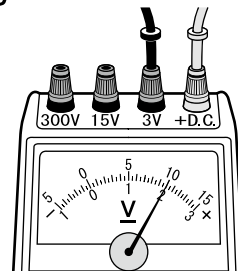
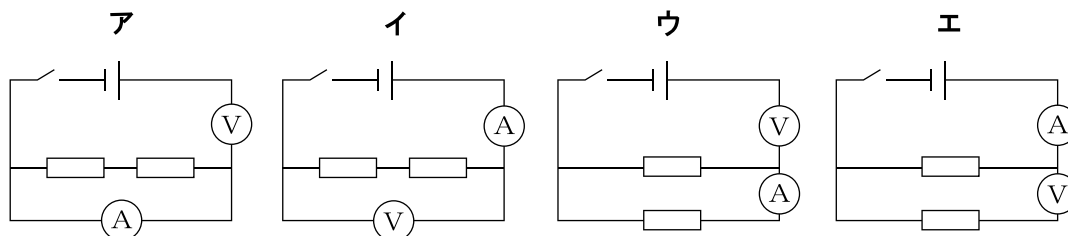


図3



1 このときつくった回路の回路図として正しいものはどれか。



2 図2の電流計の値と図3の電圧計の値の正しい組み合わせはどれか。

	電流計の値 [mA]	電圧計の値 [V]
ア	10	10
イ	10	2.0
ウ	100	10
エ	100	2.0

3 電熱線A、Bの抵抗値の和は   [Ω] である。ア、イに適する数値をマークしなさい。

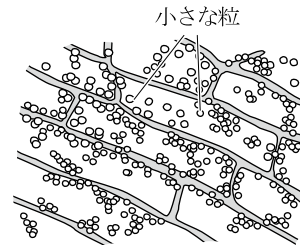
4 この回路が1時間で消費する電力量は    [J] である。ウ、エに適する数値をマークしなさい。

9

次の問いに答えなさい。

- 1 直径が $\frac{1}{16}$ mmから2mm程度の丸みを帯びた粒が固まってできる堆積岩を何と  
いうか。

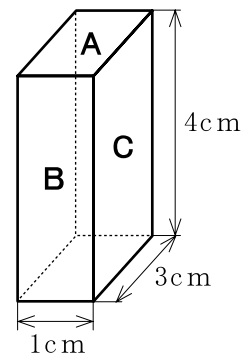
- 2 日光を十分にあてたオオカナダモの葉を使ってプレ  
パラートを作り、顕微鏡で観察したところ、図のよう  
に小さい粒が多数見られた。この粒は何か。



- 3 うすい塩酸を入れたビーカーにフェノールフタレイン溶液を2～3滴加えた。  
このビーカーにうすい水酸化ナトリウム水溶液を少しずつ加えていくと、水溶液  
の色が無色から赤色に変化した。次の文の( )に当てはまる語句と化学式を答  
えなさい。

この反応のように、酸とアルカリがたがいの性質を打ち消しあう反応を①  
という。赤色に変化した水溶液を少量スライドガラスにとり、水を蒸発させる  
と①によってできた物質の結晶が得られる。この物質を化学式で表すと②  
となる。

- 4 図のような質量800gの物体をA面、B面、C面それ  
ぞれを下にして机に置いた。机が物体から受ける圧力が最大  
になるときの値は、圧力が最小になるときの値の何倍か。



- 5 脊椎動物が外界から受けた刺激の伝わるしくみについて述べた次の文の( )に当てはまる語句を答えなさい。

目や耳、皮膚などが外界から刺激を受けると、(①) 神経によって、脳や(②) に伝えられ、刺激に対してどのように反応するかが決められる。その命令が(③) 神経によって筋肉などに伝えられ、刺激に対する反応が起こる。

- 6 11月の初旬に宇都宮市で太陽の動きを観察した。この日から1か月後の12月の初旬に同じ場所で観測したときの様子を述べた次の文の( )に当てはまる語句を答えなさい。

12月の初旬では11月の初旬と比較して、日の入りの位置が(①) 寄りの方位に移動し、南中高度が(②) くなっている。

- 7 銅が酸化され酸化銅 (CuO) ができる化学変化を化学反応式で書きなさい。

- 8 なめらかな斜面となめらかな水平面をつないだ図のような装置のP点から、金属球をばなした。O点での速さを測定すると2 m/sであった。この後の速さと位置の関係を解答用紙のグラフに記入しなさい。

