

令和4年度
宇都宮短期大学附属高等学校入学試験問題

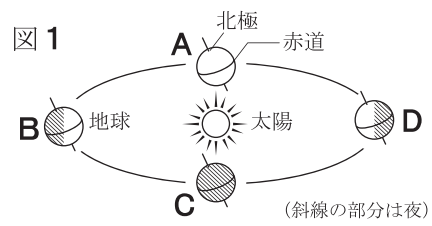
理 科

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、太陽のまわりを回る地球の位置を模式的に表したものである。AからDは、春分・夏至・秋分・冬至の日の地球の位置のどれかを示している。次の問いに答えなさい。



1 地球が図1のCの位置にあるとき、日本では春分、夏至、秋分、冬至のいつか。
 ア 春分 イ 夏至 ウ 秋分 エ 冬至

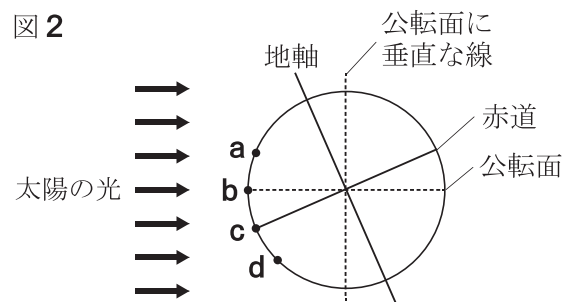
2 地球の地軸が公転面に対して傾いていることによって生じる現象として正しく述べている文はどれか。

- ア 昼の長さが毎日少しずつ変化する。
- イ 季節によって夜に見える星座が変わる。
- ウ 星座の南中時刻が毎日少しずつ早くなる。
- エ 太陽が東から西へ動いているように見える。

3 春分の日には北緯36°の地点での太陽の南中高度は何度か。

- ア 52° イ 53° ウ 54° エ 55°

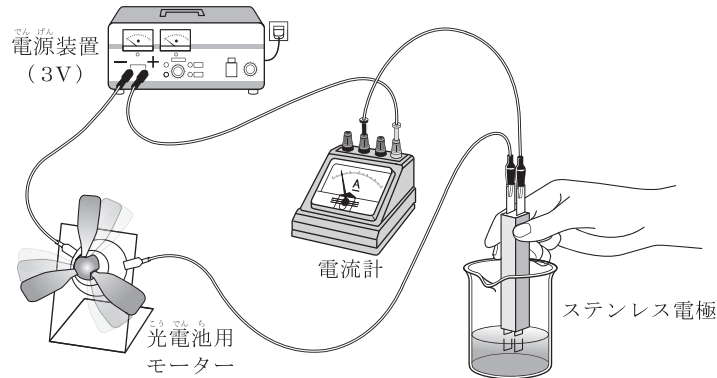
4 図2は、ある日の地球に対する太陽の光の当たり方を模式的に表したものである。aからdの地球上の各地点において、この日の昼の長さと夜の長さが等しくなるのはどれか。



- ア a イ b ウ c エ d

2

図のような装置を用いて、蒸留水、2.5%砂糖水、2.5%塩化銅水溶液、エタノールと水の混合物の4種類の水溶液にステンレス電極の先をつけて、モーターが回るか、電流計の針が振れるかを観察し、電流が流れるかどうかを調べる実験を行った。また、電極付近の様子も観察した。次の問いに答えなさい。



- 1 4種類の水溶液のうち、電流が流れたものはどれか。
- ア 蒸留水 イ 砂糖水
ウ 塩化銅水溶液 エ エタノールと水の混合物
- 2 電流が流れたとき、気体が発生した電極とその気体の組み合わせとして正しいものはどれか。

	電極	発生した気体
ア	陽極	水素
イ	陽極	塩素
ウ	陰極	水素
エ	陰極	塩素

- 3 この実験で発生した気体と同じ気体が発生するものはどれか。
- ア うすい塩酸を電気分解する。
イ マグネシウムにうすい塩酸を加える。
ウ マグネシウムにうすい硫酸を加える。
エ 発泡入浴剤に60℃の湯を入れる。
- 4 電流が流れる水溶液の溶質には共通する性質がある。①から④のうち、同じような性質をもつ物質はいくつあるか。
- ① クエン酸 ② 水酸化ナトリウム
③ 硫酸銅 ④ 塩化ナトリウム
- ア 1つ イ 2つ ウ 3つ エ 4つ

3

メンデルはエンドウを使って遺伝のしくみを調べる実験を行った。丸い種子を作る遺伝子を**A**、しわの種子を作る遺伝子を**a**として、次の問いに答えなさい。

実験1 丸い種子を作る純系としわの種子を作る純系の種子をまいて育て、2つをかけあわせると、できた子の種子はすべて丸い種子であった。

実験2 子の種子をまいて育て自家受粉を行ったところ、孫の代では丸い種子としわの種子の割合が3 : 1になった。

1 子の遺伝子を正しく表しているのはどれか。

ア **AA** イ **Aa** ウ **A** エ **a**

2 子もっている卵細胞と精細胞の遺伝子について正しく述べている文はどれか。

ア 卵細胞の遺伝子は**A**、精細胞の遺伝子は**a**である。

イ 卵細胞の遺伝子は**AA**、精細胞の遺伝子は**aa**である。

ウ 両細胞とも遺伝子は**A**と**a**が1 : 1である。

エ 両細胞とも遺伝子は**AA**と**aa**が1 : 1である。

3 孫の代の丸い種子は5474粒であった。これらのうち、子の代と同じ遺伝子をもつ種子は何粒か。

ア 1369粒

イ 1825粒

ウ 2737粒

エ 3649粒

4 もし孫の代のすべての種子を育てそれぞれを自家受粉させた場合、得られる丸い種子としわの種子の数の比はどうか。ただし、孫の代を育て成長したエンドウ1個体に現れる種子の数はすべての個体で等しいものとする。

ア 3 : 1

イ 5 : 1

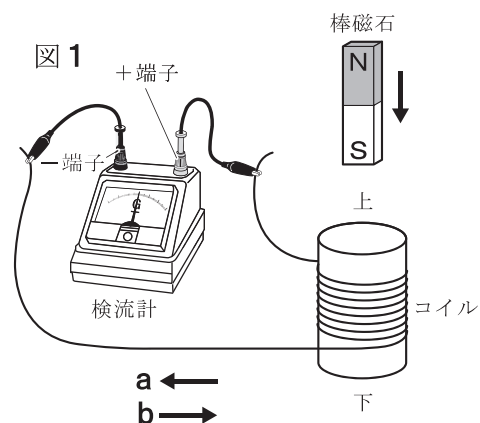
ウ 5 : 3

エ 7 : 3

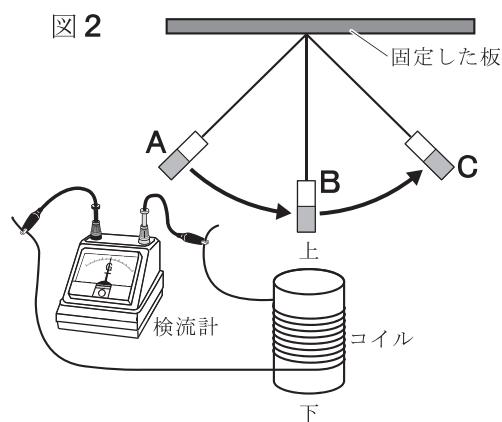
4

磁石を用いて次のような実験を行った。次の問いに答えなさい。

実験1 図1のように、コイルと検流計をつなぎ、S極を下にした棒磁石を、図1の位置から矢印の方向に、S極の先端がコイルに入るまで一定の速さで動かしたところ、コイルに電流が流れ、検流計は左側に振れた。



実験2 実験1の棒磁石のかわりに、図2のように棒磁石のS極側に糸をつけてつくったふりこを固定した板につけ、位置Bの真下にくるようにコイルを置き検流計をつないだ。糸がたるまないようにして、棒磁石を位置Aまで持ち上げ、静かに手をはなすと棒磁石は位置Bを通過し、位置Aと同じ高さの位置Cに達した。



1 実験1で流れた電流の向きとコイルの中心に生じた磁界の向きの正しい組み合わせはどれか。

	電流の向き	磁界の向き
ア	a	上
イ	a	下
ウ	b	上
エ	b	下

2 実験1で検流計の振れを大きくする方法として誤っているものはどれか。

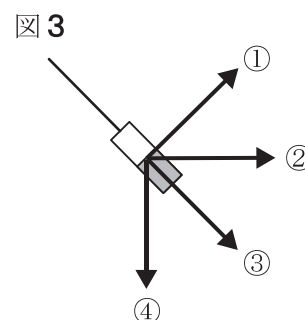
- ア 棒磁石を速く動かす。
- イ 磁力の強い棒磁石を使う。
- ウ コイルの巻き数を多くする。
- エ 棒磁石の向きを変える。

3 実験2で棒磁石が位置Aから位置Cに移動するまでの間に検流計の針はどのように変化するか。

- ア 0点→左側→0点→左側→0点
- イ 0点→左側→0点→右側→0点
- ウ 0点→右側→0点→右側→0点
- エ 0点→右側→0点→左側→0点

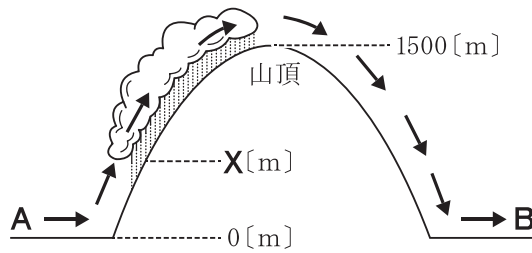
4 図3は棒磁石が図2の位置Cに達したときのようなすを表した模式図である。棒磁石が位置Cに達したとき、棒磁石につけた糸が切れたとすると、この直後棒磁石はどの向きに運動するか。

- ア ①
- イ ②
- ウ ③
- エ ④



5

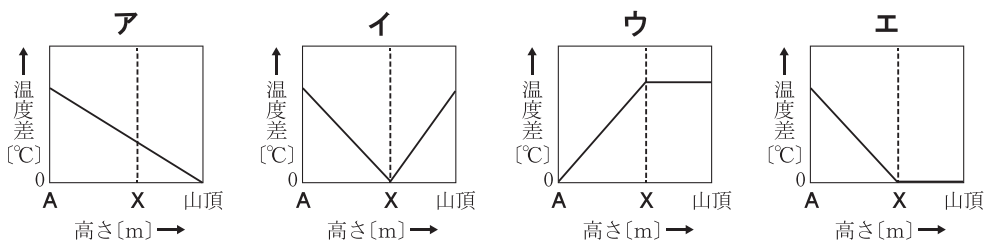
図は、**A**地点から 1 m^3 中に水蒸気 18.3 g の水蒸気を含む 26°C の空気のかたまりが、斜面にそって上昇し、 1500 m の高さの山を越えるときの様子を表したものである。この



空気のかたまりは、**A**地点からの高さ $X\text{ [m]}$ で雲ができ始め、雨を降らせながら山頂に達し、山頂でちょうど雲が消えた。その後、この空気のかたまりは斜面を下降した。表は、気温と飽和水蒸気量の関係を示したものである。次の問いに答えなさい。ただし、空気のかたまりが水蒸気で飽和していないときは 100 m 上昇するごとに気温が 1°C の割合で下がり、飽和しているときは 100 m 上昇するごとに気温が 0.5°C の割合で下がるものとし、逆に空気のかたまりが下降するときは、同じ割合で空気のかたまりの温度が上がるものとする。

気温 [$^\circ\text{C}$]	15	16	17	18	19	20	21
飽和水蒸気量 [g/m^3]	12.8	13.6	14.5	15.4	16.3	17.3	18.3
気温 [$^\circ\text{C}$]	22	23	24	25	26	27	28
飽和水蒸気量 [g/m^3]	19.4	20.6	21.8	23.1	24.4	25.8	27.2
気温 [$^\circ\text{C}$]	29	30	31	32	33	34	35
飽和水蒸気量 [g/m^3]	28.8	30.4	32.1	33.8	35.7	37.6	39.6

- 1 乾湿計を使い、空気のかたまりの乾球と湿球の温度差を**A**地点から山頂まで調べた。このときの高度と温度差の関係を表したグラフはどれか。



- 2 **A**地点の空気のかたまりの上昇によって、雲が発生しはじめた**X**の高度は何mか。

ア 200 m イ 300 m ウ 400 m エ 500 m

- 3 **A**地点の空気のかたまりが高さ $X\text{ [m]}$ から山頂に達するまでに、できた水滴がすべて雨として降ったとすると、その量は 1 m^3 あたり何gか。

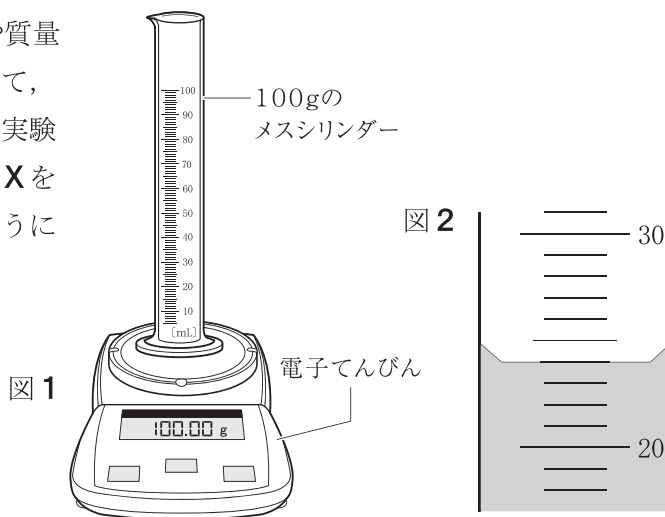
ア 3.7 g イ 4.7 g ウ 5.7 g エ 6.7 g

- 4 A地点の空気のかたまりが山頂を越えて斜面を下降し、B地点に到達したときの温度と湿度の組み合わせとして正しいものはどれか。ただし、割り切れないものは、小数第1位を四捨五入して整数にしてある。

	温度 [°C]	湿度 [%]
ア	28	48
イ	29	46
ウ	30	44
エ	31	42

6

図1のように、電子てんびんや質量100gのメスシリンダーを用いて、物質の質量や体積、密度を調べる実験を行った。メスシリンダーに液体Xを入れたところ、目盛りは図2のようになった。次の問いに答えなさい。

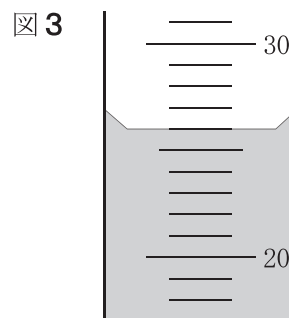


1 液体Xの入ったメスシリンダーの質量をはかったところ、118.94gとなった。この液体の密度はどれか。

- ア 0.79 g/cm³ イ 1.0 g/cm³
ウ 1.27 g/cm³ エ 4.95 g/cm³

2 図2の液体Xの入ったメスシリンダーに物質Aを入れてはかると、質量は134.68gで、メスシリンダーの目盛りは図3のようになった。物質Aの密度はどれか。

- ア 0.61 g/cm³ イ 0.75 g/cm³
ウ 5.18 g/cm³ エ 7.87 g/cm³



3 図2の液体Xの入ったメスシリンダーに密度2.70 g/cm³の物質Bを1.08g入れてはかると、メスシリンダーが示す体積はどれか。

- ア 0.4 cm³ イ 2.5 cm³
ウ 24.4 cm³ エ 26.5 cm³

4 物質の密度について正しく述べている文はどれか。

- ア 物質の種類によって密度の値が決まっている。
イ 密度は温度が変わっても一定の値となる。
ウ 同じ体積では金属の種類が異なっても質量は等しい。
エ 水と氷は密度が等しい。

7

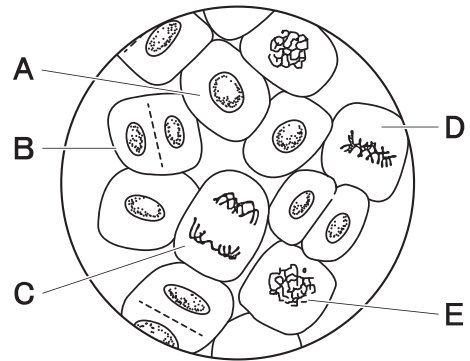
タマネギの根を用いて細胞分裂の様子を以下の手順で観察した。次の問いに答えなさい。

手順1 根の先端を3mmから5mm切り取り、えつき針で細かくくずす。

手順2 5%の塩酸1滴をスポイトで落とし、5分後ろ紙で塩酸を十分に吸い取る。

手順3 染色液を落とし、5分ほどしてカバーガラスをかけ、根をゆっくりと押しつぶす。

手順4 顕微鏡で低倍率から観察し、よく染色されている部分をさがし、高倍率に切りかえる。図はそのスケッチである。



1 手順2で、5%の塩酸を使う理由はどれか。

- ア 細胞を生きたままの状態に保つため。
- イ 1つ1つの細胞を離れやすくするため。
- ウ 分裂していない細胞を取り除くため。
- エ 細胞分裂をさかんにするため。

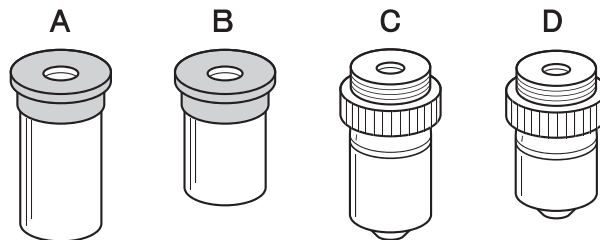
2 図の細胞分裂を、分裂の順に並べたものはどれか。

- ア A→B→C→E→D
- イ A→C→D→B→E
- ウ A→D→C→B→E
- エ A→E→D→C→B

3 タマネギの根の細胞分裂で、分裂前の細胞と、分裂後の細胞を比較すると染色体の数はどうなるか。

- ア 2倍になる。
- イ 半分になる。
- ウ 変わらない。
- エ 細胞によって異なる。

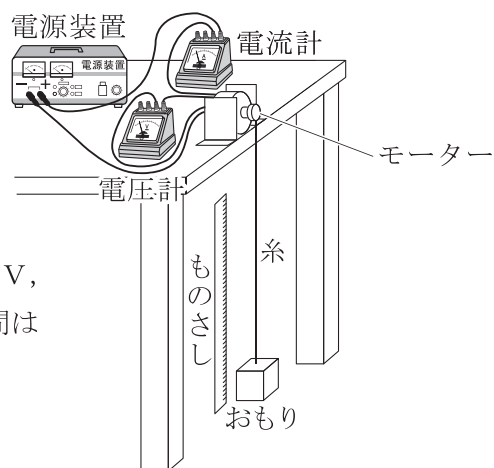
4 手順4について、AからDの中で最も高い倍率で観察できる接眼レンズと対物レンズの組み合わせはどれか。



- ア AとC
- イ AとD
- ウ BとC
- エ BとD

8

図のように，電源装置に電流計，電圧計，モーターを導線で接続して回路をつくり，モーターの回転軸に重さ1.0 Nのおもりを糸でとりつけ，おもりをもち上げる実験を行った。おもりを1.0 mもち上げるのにかかった時間とそのときの電圧の大きさと電流の大きさを測定したところ，電圧計の値は5.0 V，電流計の値は200 mA，もち上げるのにかかった時間は1.2秒であった。次の問いに答えなさい。



1 エネルギーの変換について述べた次の文の(①)，(②)に適する語句の正しい組み合わせはどれか。

この実験の結果，モーターが消費した電気エネルギーは，おもりが得た(①)エネルギーよりも大きかった。これは，(①)エネルギー以外にも電気エネルギーの一部が(②)エネルギーに変換されたためである。

	①	②
ア	位置	運動
イ	熱	位置
ウ	運動	位置
エ	位置	熱

2 この回路全体の電気抵抗は何Ωか。

ア 1.0 Ω イ 2.5 Ω ウ 10 Ω エ 25 Ω

3 おもりを1.0 mもち上げるためにモーターがした仕事（おもりが得た位置エネルギー）は ア ⋮ イ [J] である。ア，イに適する数値をマークしなさい。

4 モーターがした仕事のエネルギー変換の効率は ウ ⋮ エ [%] である。小数第2位を四捨五入して小数第1位まで求め，ウ，エに適する数値をマークしなさい。

9

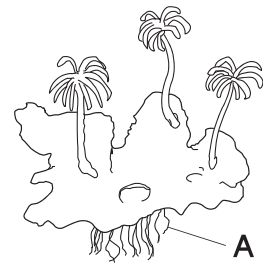
次の問いに答えなさい。

- 1 鉄を空気中に長時間放置したところ、その鉄の質量は重くなった。これは鉄とある物質が結びついたためである。ある物質の化学式を例にならって書きなさい。

例

Na

- 2 図は、ゼニゴケをスケッチしたものである。Aを何というか。



- 3 日本の夏に多くみられる気圧配置は何とよばれるか。漢字4文字で書きなさい。

- 4 10Vの電圧をかけると0.70Aの電流が流れる電熱線に、5分間電流を流した。発生する熱量は何kJか。

- 5 濃度8.0%の塩化ナトリウム水溶液120g中の塩化ナトリウムは何gか。

- 6 外形やはたらきは異なるが、骨格の基本的なつくりがよく似ており、起源が同じものであったと考えられる器官を何というか。

- 7 台風について述べた次の文の（ ）に適する語句を書きなさい。

熱帯地方の海上で発生した①のうち、最大風速が 17.2 m/s 以上に発達したものを台風という。中心に向かって強い風がふきこんで激しい②を生じるため、鉛直方向に発達した積乱雲が分布する。

- 8 図のように、机の上に質量 0.30 kg のコップが置かれている。このコップにはたらく重力を作用点の位置に注意して、矢印で書きなさい。ただし、 100 g の物体にはたらく重力の大きさを 1 N とし、図の1目盛りを 1 N とする。

