

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。

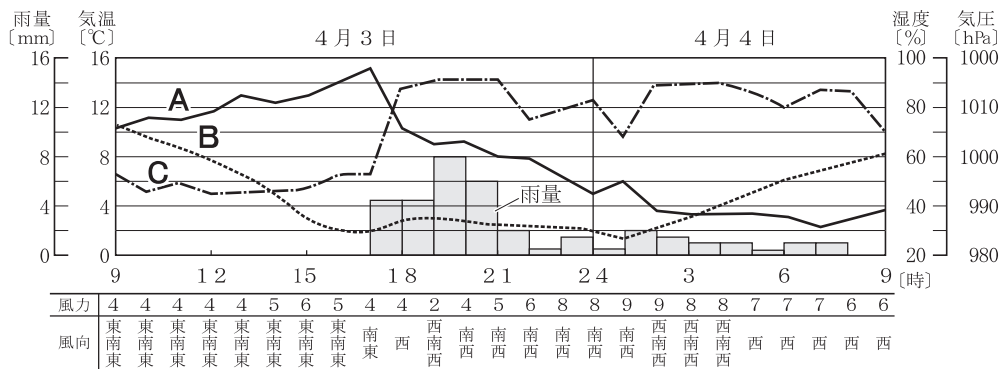
1

佐藤さんは4月3日から4日の栃木県の気象についてレポートにまとめた。次の問いに答えなさい。

大陸で発生した低気圧が、前線をともなって発達し、栃木県付近に近づいた影響により、4月3日から4日にかけて強い風がふき、栃木県全域で様々な被害があった。図は、栃木県の観測所における気象要素のデータをもとに示したもので、雨量は1時間に降った雨の量で表している。

[気象のようすから考えられること]

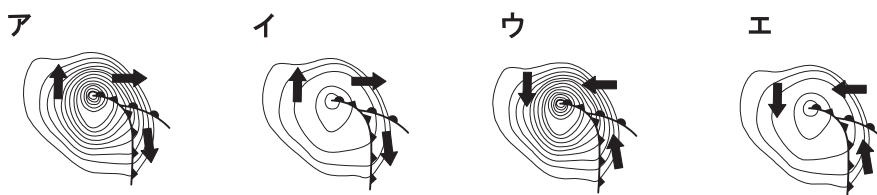
日本海で急激に発達した低気圧は、中心気圧を急に降下させた。降下した中心気圧とそのまわりの気圧に大きな差が生じたために強風が吹いたと考えられる。図からわかる通り、風力8以上の風が観測されており、この風の強さは台風並の強風であった。また、気象要素の変化のようすから、低気圧の移動とともに寒冷前線が通過したと考えられる。



1 図のAからCは、気温、湿度、気圧のいずれかを表している。正しい組み合わせはどれか。

| | A | B | C |
|---|----|----|----|
| ア | 気温 | 湿度 | 気圧 |
| イ | 湿度 | 気温 | 気圧 |
| ウ | 気圧 | 湿度 | 気温 |
| エ | 気温 | 気圧 | 湿度 |

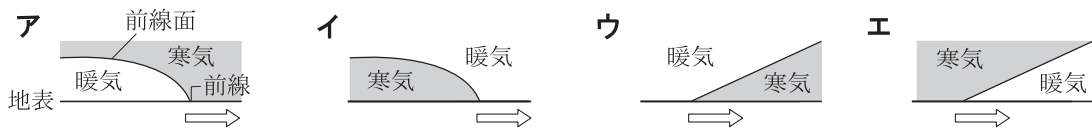
2 強風をともなう低気圧の等圧線のようすと、地表付近の空気の動きについて表しているものはどれか。ただし、➡は空気の動きを表している。



3 寒冷前線について正しく述べている文はどれか。

- ア 乱層雲が発達するため、温暖前線よりも広い範囲で雨が降る。
- イ 積乱雲が発達するため、温暖前線よりも広い範囲で雨が降る。
- ウ 乱層雲が発達するため、温暖前線よりも狭い範囲で雨が降る。
- エ 積乱雲が発達するため、温暖前線よりも狭い範囲で雨が降る。

4 寒冷前線の断面のようすを正しく表したものはどれか。 \Rightarrow は前線の進む向きを表している。



2

50 g のビーカーにうすい塩酸 40 g を入れ、マグネシウム片 3.6 g を加えたところ気体が発生した。気体の発生が完全に止まったあと、ビーカー全体の質量を測定した。マグネシウム片の質量を変え、同様の実験を行った。表は、その結果をまとめたものである。次の問いに答えなさい。

| | | | | | | |
|-------------------|------|------|------|------|------|------|
| マグネシウム片の質量 [g] | 3.6 | 4.8 | 6.0 | 7.2 | 8.4 | 9.6 |
| 反応後のビーカー全体の質量 [g] | 93.3 | 94.4 | 95.5 | 96.6 | 97.8 | 99.0 |

1 この実験で起きた反応の化学反応式はどれか。

- ア $Mg + HCl \rightarrow MgCl + H_2$
- イ $Mg + 2HCl \rightarrow MgCl + H_2$
- ウ $Mg + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2$
- エ $2Mg + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2$

2 この実験で発生した気体について正しく述べている文はいくつあるか。

- ① 空気中で火をつけると燃えて水になる。
- ② 水に溶けやすく、石灰水を白くにごらせる。
- ③ 空気より重く、下方置換法で気体を集める。
- ④ ロケットの燃料などにも利用される。
- ⑤ ダイコンおろしにオキシドールを入れても同じ気体が発生する。

- ア 1つ イ 2つ ウ 3つ エ 4つ

3 マグネシウム片 16 g をすべて溶かすためには、実験で使用したうすい塩酸は何 g 必要か。

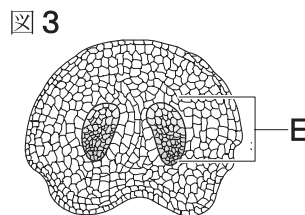
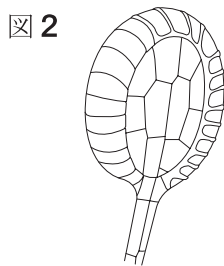
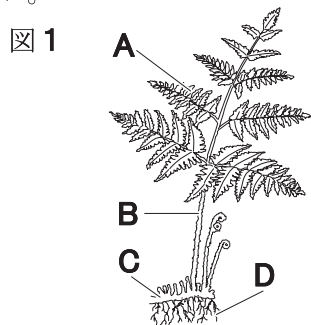
- ア 74 g イ 79 g ウ 84 g エ 89 g

4 マグネシウム片 21.6 g に、実験で使用したうすい塩酸 100 g を加えると、発生する気体の質量はどれか。

- ア 1.5 g イ 1.6 g ウ 1.7 g エ 1.8 g

3

図1はイヌワラビの本体を、図2はその一部を拡大したもの、図3は本体の一部を輪切りにして拡大したものを観察し、スケッチしたものである。次の問いに答えなさい。

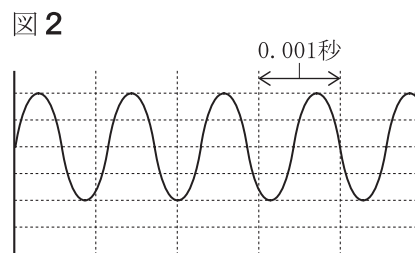
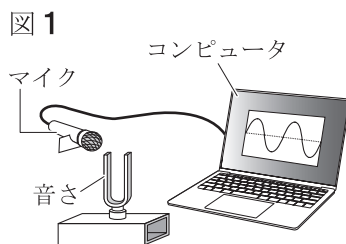


- イヌワラビの茎の部分は図1のどこか。
 ア A イ B ウ C エ D
- 図2が見られるのは図1のどの部分か。
 ア Aの表側 イ Aの裏側 ウ Bの表面 エ Cの表面
- 図2の中に入っているものは何か。
 ア 花粉 イ 種子 ウ 胚珠 エ 孢子
- 図3のEの部分のはたらきについて正しく述べている文はどれか。
 ア 次の代のための卵細胞をつくる。
 イ 葉でできた養分を運んだり、根で吸収した水や養分を運ぶ。
 ウ 光合成を行う。
 エ 葉でできた養分を貯蔵しておく。

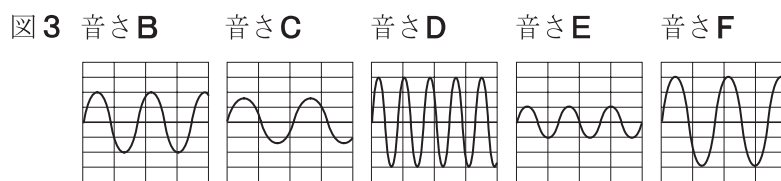
4

音につ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のような装置を準備し、音さAから出る音の波形をコンピュータを用いて記録すると図2のようになった。



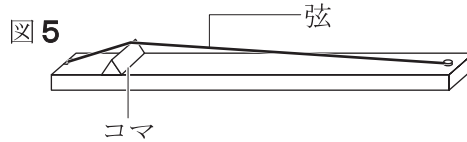
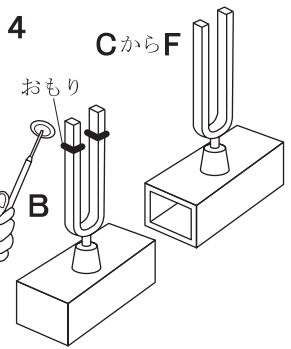
実験2 実験1と同様に、音さBからFについて出る音の波形をコンピュータを用いて記録すると図3のようになった。



実験3 図4のように、音さCからFそれぞれに、おもりをつけた音さBを向かい合わせて鳴らした。

実験4 図5のようなモノコードを使って、音の高さの変化を調べた。

図4



1 音さAの振動数は何Hzか。

- ア 4.0 Hz イ 7.0 Hz ウ 875 Hz エ 1750 Hz

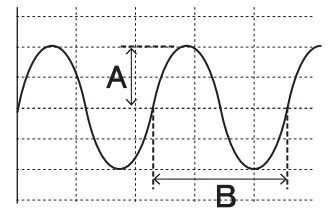
2 実験3でおもりをつけた音さBを鳴らすと、音さCからFのうち一つだけが鳴り出した。鳴り出した音さはどれか。ただし、音さにおもりをつけて鳴らすと、おもりをつける前より低い音が鳴る。

- ア 音さC イ 音さD ウ 音さE エ 音さF

3 音さBに、おもりをつけたときの波形について、文中の(1)、(2)にあてはまる語句として正しい組み合わせはどれか。

図6

音の高さは、図6の(1)の長さに表されており、おもりをつけると、(1)の長さは(2)になった。



| | ① | ② |
|---|---|---|
| ア | A | 長 |
| イ | A | 短 |
| ウ | B | 長 |
| エ | B | 短 |

4 実験4でモノコードの音が高くなった操作はどれか。

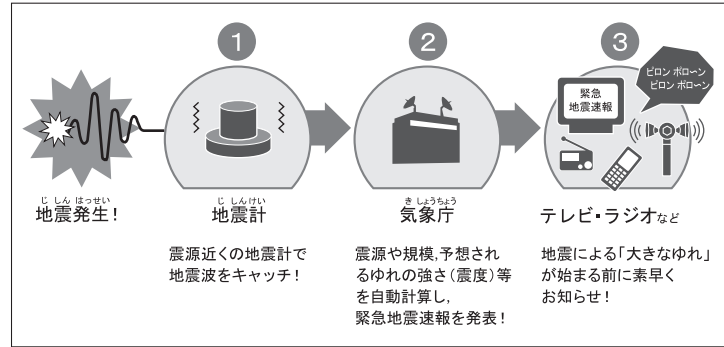
- ① コマを移動して弦の長さを短くした。
- ② 弦を細いものに変えた。
- ③ 弦の張りを弱くした。
- ④ 弦を弱くはじいた。

- ア ①と② イ ②と③ ウ ③と④ エ ①と④

5

緊急地震速報は、震源近くでとらえた地震の観測データから予測した各地の大きなゆれの到達時刻や震度を可能な限り素早く知らせる地震の予報、警報である。図は、緊急地震速報の流れを示している。次の問いに答えなさい。

緊急地震速報の流れ



(気象庁HPより)

- 1 地震について正しく述べている文はどれか。
 - ア ある場所での震度は震源が分からなくても測定することができる。
 - イ 震度は1から7までの9段階で表される。
 - ウ マグニチュードが1増えると地表のエネルギーは約3.8倍になる。
 - エ 初期微動継続時間が長く観測されるほど震度も大きくなる。

- 2 図の「大きなゆれ」について正しく述べている文はどれか。
 - ア 大きなゆれの大きさは、震源からの距離に関係なく一定である。
 - イ 大きなゆれの大きさは、時間の経過に関係なく一定である。
 - ウ 大きなゆれは、波の伝わる速さが初期微動よりも遅い波である。
 - エ 大きなゆれは、波の伝わる速さが初期微動よりも速い波である。

- 3 大きな地震が発生し、宇都宮市における震度が5弱以上と推定され、緊急地震速報が発信されたとする。宇都宮市において大きなゆれの起こる前に緊急地震速報が伝わるかどうかについて最も関係が深いものはどれか。
 - ア 地震のマグニチュードの大きさ
 - イ 宇都宮市の土地のつくり
 - ウ 震源と宇都宮市との距離
 - エ 震源に最も近い観測地点の震度

- 4 表は、AからCの各地点の震源からの距離と初期微動が始まった時刻を表したものである。震源から6.3 km離れたX地点で、地震発生から5秒後に緊急地震速報を受信した。X地点では受信から何秒後に大きなゆれがくるか。ただし、震源から6.3 km離れた地点での初期微動継続時間は9秒であった。

| 地点 | 震源距離 [km] | 初期微動が始まった時刻 |
|----|-------------|-------------|
| A | 4.9 | 13時05分24秒 |
| B | 7.0 | 13時05分27秒 |
| C | 11.2 | 13時05分33秒 |

- ア 1.2秒 イ 1.3秒 ウ 1.4秒 エ 1.5秒

6

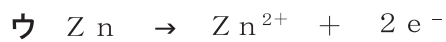
銀，銅，亜鉛，マグネシウムのイオンへのなりやすさを調べる実験を行った。次の問いに答えなさい。

実験1 亜鉛のイオンをふくむ水溶液にマグネシウム片を加えると，マグネシウム片が変化し，灰色の固体が現れた。

実験2 銅のイオンをふくむ水溶液に銀片を加えても，特に変化はみられない。

実験3 亜鉛のイオンをふくむ水溶液に銅片を加えても，特に変化はみられない。

1 実験1で起こった変化のイオンの化学反応式として正しいものはどれか。



2 4つの金属をイオンになりやすい順番にならべたものはどれか。

ア マグネシウム > 亜鉛 > 銀 > 銅

イ 亜鉛 > マグネシウム > 銅 > 銀

ウ 亜鉛 > マグネシウム > 銀 > 銅

エ マグネシウム > 亜鉛 > 銅 > 銀

3 4つの金属のうち，ある金属Xのイオンをふくむ水溶液にマグネシウム片を加えると，水溶液の青色がうすくなった。この金属Xの特徴として正しいものはいくつあるか。

① 銀色の物質である。

② 1円硬貨に利用されている。

③ 磁石にくっつかない。

④ 加熱すると，激しく熱や光を出しながら酸化する。

⑤ ダニエル電池の一極に利用されている。

ア 1つ イ 2つ ウ 3つ エ 4つ

4 銀のイオンをふくむ水溶液に銅片を加えるとどうなるか。

ア 溶液が無色透明になる。

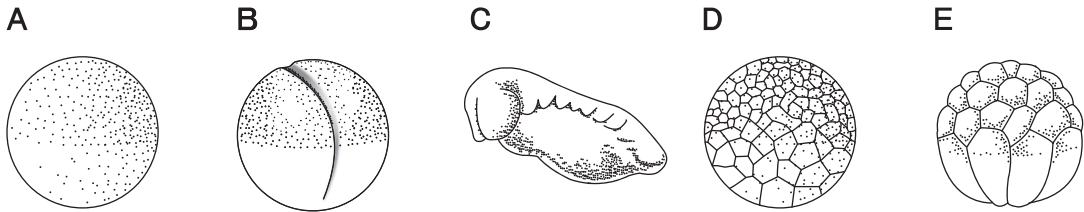
イ 銀色の結晶が現れる。

ウ 陽イオンがなくなる。

エ 赤色の結晶が現れる。

7

図は、ヒキガエルの発生過程を双眼実体顕微鏡で観察し、スケッチしたものである。次の問いに答えなさい。



1 AからEまでを発生順に並べたものはどれか。

ア A→B→E→C→D

イ A→E→B→C→D

ウ A→B→E→D→C

エ A→E→B→D→C

2 1つの受精卵から発生していく過程で、細胞の核に見られる染色体について正しく述べている文はどれか。

ア どの核にも卵の核から受けつがれた染色体だけがある。

イ どの核にも精子の核から受けつがれた染色体だけがある。

ウ どの核にも卵の核と精子の核から受けつがれた両方の染色体がある。

エ 核によって卵の核からだけ、または精子の核からだけ受けつがれた染色体がある。

3 ヒキガエルと同じなかまはどれか。

ア イモリ

イ トカゲ

ウ ザリガニ

エ ヤモリ

4 成体のヒキガエルが呼吸するところとして、正しい組み合わせはどれか。

ア えらと腸

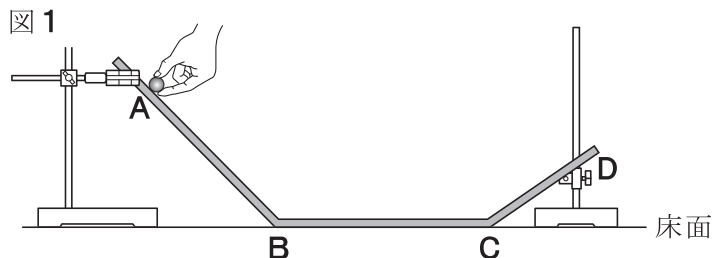
イ えらと皮膚

ウ 肺とえら

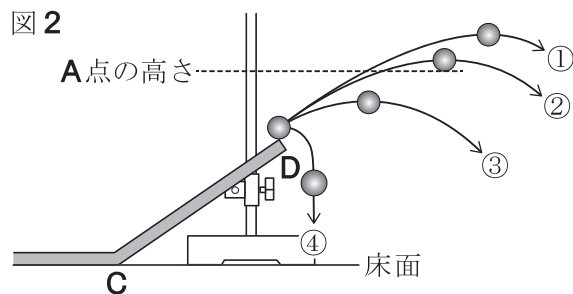
エ 肺と皮膚

8

レールを使って図1のようなコースを水平な床面上に作り、小球の運動を調べる実験を行った。A点で静かに小球から手を離したところ、小球はB点、C点を通り、D点から飛び出した。空気の抵抗やレールとの摩擦は考えないものとし、小球はB点、C点をなめらかに通過するものとする。次の問いに答えなさい。

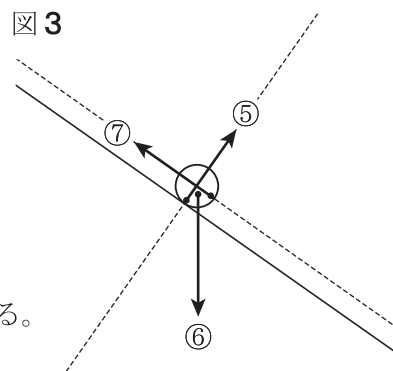


1 D点から飛び出した後の小球の運動のようすを正しく表しているのは、図2の①から④のうちどれか。



- ア ① イ ② ウ ③ エ ④

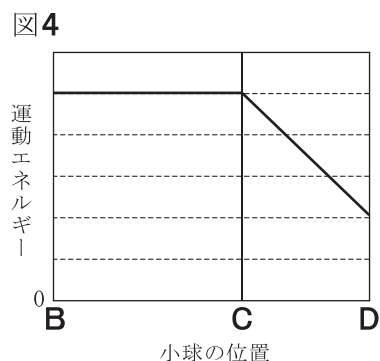
2 図3の⑤から⑦は、小球がA点で手に支えられているときに小球にはたらく力を示している。正しいことを述べている組み合わせはどれか。



- a ⑤は弾性力である。
- b ⑥は重力である。
- c ⑦と⑥の斜面と平行な分力はつりあっている。
- d ⑤と⑥の斜面に垂直な分力は作用反作用の関係にある。
- e ⑦は手が小球を支える力である。

- ア aとb イ dとe ウ bとcとe エ aとcとe

3 BD間の小球の位置と小球の運動エネルギーの関係は、図4で表される。A点における小球の位置エネルギーとD点における小球の位置エネルギーの大きさの比は **ア** : **イ** と表せる。ただし、B点における小球の位置エネルギーを0とする。ア、イに適する数値をマークしなさい。

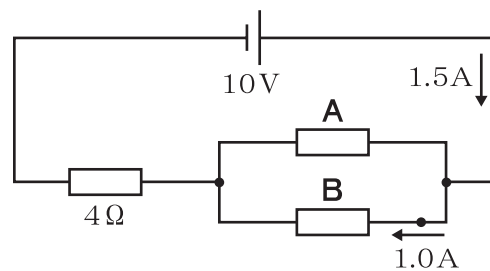


4 BC間の midpoint で小球の速さを測ったところ、2.0 m/sであった。BC間の距離を30 cmとすると、小球はBC間を 0. **ウ** : **エ** 秒で通過する。ウ、エに適する数値をマークしなさい。

9

次の問いに答えなさい。

- 1 塩酸は水にある物質が溶けてできた混合物である。ある物質は何か。
- 2 脊椎動物の中で、陸上で産卵するのは、鳥類と何類か。
- 3 太陽の表面にある、周囲より温度が低いために暗く見える部分を何というか。
- 4 図のような電気回路で、抵抗器Aの値は何Ωか。



- 5 うすい塩酸，うすい水酸化ナトリウム水溶液，うすい硫酸，うすい水酸化バリウム水溶液のうち，2つの水溶液を混ぜると白い沈殿ができた。この沈殿は何か。

6 軟体動物の内臓をおおっている膜を何というか。

7 16℃で露点に達していた空気を22℃にしたときの湿度は何%か。小数第1位を四捨五入して整数で答えなさい。表は、温度と飽和水蒸気量との関係を表したものである。

| | | | | | | | |
|----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| 温度 [℃] | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 |
| 飽和水蒸気量 [g/m ³] | 10.7 | 12.1 | 13.6 | 15.4 | 17.3 | 19.4 | 21.8 |

8 点Aに置かれた物体から出て鏡に反射し、点Bに達する光の道すじを作図しなさい。ただし、作図に使った線は消さないこと。

