

平成26年度
宇都宮短期大学附属高等学校入学試験問題

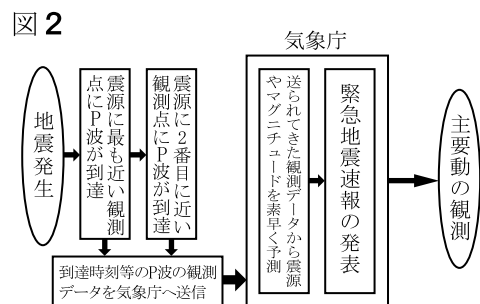
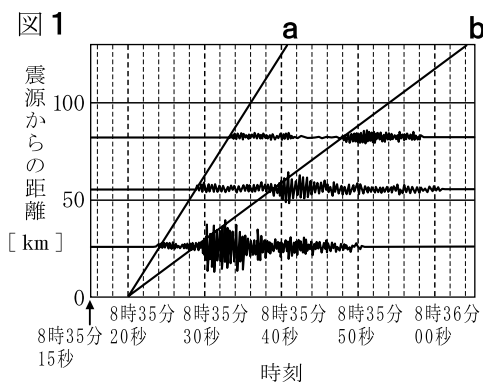
理 科

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、板書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 は記述問題です。
- 4 解答用紙は2枚で、答え方はマークシート方式と記述式です。
- 5 監督者の指示にしたがって、試験開始前に受験番号と氏名をマークシート解答用紙のきめられた欄に書き、さらに受験番号をマーク欄にマークしなさい。
- 6 監督者の指示にしたがって、試験開始前に受験番号と氏名を記述用解答用紙のきめられた欄に書き、さらにバーコードシールをきめられた枠の中に貼りなさい。
- 7 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。
- 8 試験中に質問があれば、手をあげて監督者に聞きなさい。
- 9 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、震源からの距離がそれぞれ26km、55km、82kmの3か所の観測点の地震計で同じ地震によるゆれを記録したものである。また、a、bの2つの直線は、3か所の観測点の観測記録で初期微動と主要動が始まった時刻を示した点をそれぞれ結んだ直線で、震源からの距離とP波、S波のいずれかが観測点に届いた時刻との関係をそれぞれ示している。図2は、地震発生から緊急地震速報の発表、主要動の観測までの流れを示している。緊急地震速報は、2点以上の観測点の地震のデータから、最大震度が5弱以上と予測された場合に、テレビ、ラジオ、防災無線などで、震央の地名、強い揺れの予測される地域名などが気象庁から発表される。次の問いに答えなさい。

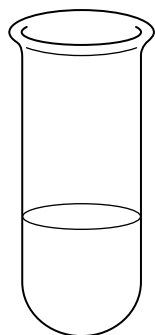


- 1 現在、日本では震度を何段階に分けているか。
- ア 7段階 イ 8段階 ウ 9段階 エ 10段階
- 2 図1に示した観測記録からわかることとして適切なものはどれか。
- ア 初期微動継続時間の長さは、震源からの距離にほぼ比例している。
 イ 初期微動継続時間の長さは、震源からの距離にほぼ反比例している。
 ウ 主要動の振動の幅は、震源からの距離に関係なく一定である。
 エ 主要動の振動の幅は、時間の経過に関係なく一定である。
- 3 図1から2種類の地震の波が伝わる速さを求めた値のうち、P波が伝わる速さはおよそ何km/秒か。
- ア 1.5 km/秒 イ 1.8 km/秒
 ウ 3.0 km/秒 エ 6.0 km/秒
- 4 図2に示した地震の緊急地震速報は、震源に2番目に近い観測点（震源からの距離は12km）にP波が到達してから8秒後に発表されていたことがわかった。震源からの距離が90kmの地点では、緊急地震速報の発表から主要動を観測するまでの時間は何秒か。
- ア 20秒 イ 23秒
 ウ 27秒 エ 30秒

2

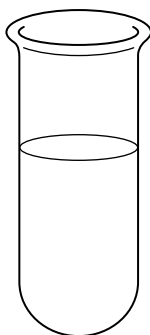
図1のようにうすい水酸化バリウム水溶液にBTB液を数滴加えた。その後、図2のように図1の試験管にピペットを用いてうすい硫酸を加えていったら、pHは7となった。次に、図3のように図2の試験管に亜鉛板を入れて、さらにうすい硫酸を加えると気体が発生した。次の問いに答えなさい。

図1



BTB液を数滴加えた
うすい水酸化バリ
ウム水溶液

図2



うすい水酸化バリ
ウム水溶液にうす
い硫酸を加え、pH7
となった溶液

図3

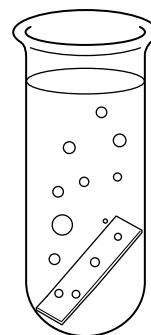


図2に亜鉛板を入れ、
さらにうすい硫酸を
加えた。

- BTB液の色の変化はどのようになるか。

ア 赤 → 緑 → 黄	イ 赤 → 緑 → 青
ウ 青 → 緑 → 黄	エ 黄 → 緑 → 青
- 図2の試験管の中に存在する物質は何か。

ア 水酸化バリウムと硫酸	イ 水と硫酸
ウ 硫酸バリウムと硫酸	エ 硫酸バリウムと水
- 図3で発生した気体は何か。

ア H_2	イ Cl_2	ウ NH_3	エ O_2
---------	----------	----------	---------
- この反応について間違っているのはどれか。

ア うすい硫酸の代わりにうすい塩酸を入れても中和が起こるが、生じる塩が異なる。

イ 中和とは水と塩ができる反応である。

ウ 中和とは中性になったときのことである。

エ 酸性の水溶液とアルカリ性の水溶液を混ぜて反応させると必ず中和が起こる。

3

顕微鏡の使い方について、次の問いに答えなさい。

- 1 顕微鏡の倍率を高くしたとき、視野の明るさと見える範囲の正しい組み合わせはどれか。

	視野の明るさ	見える範囲
ア	明るくなる	せまくなる
イ	明るくなる	広くなる
ウ	暗くなる	せまくなる
エ	暗くなる	広くなる

- 2 視野の右上に見えている生物を、視野の中央に移動したい。プレパラートをどの向きに動かせばよいか。

ア 右上 **イ** 右下 **ウ** 左上 **エ** 左下

- 3 顕微鏡の使い方、間違っているものはどれか。

ア 直射日光が当たらない明るいところで使う。

イ レンズをつける順番は、接眼レンズ、対物レンズの順番でつけ、はずすときも同じ順番ではずす。

ウ 倍率の求め方は、接眼レンズの倍率×対物レンズの倍率で求める。

エ ピントを合わせるときは、プレパラートと対物レンズの間をできるだけ近づけてから、調節ねじを近づけたときの逆向きにゆっくり回して合わせる。

- 4 4倍、10倍、40倍の対物レンズをとりつけた顕微鏡で、ある生物を倍率150倍で観察した。次に、同じ接眼レンズを使ってレボルバーを回して600倍で観察するためには、対物レンズの倍率は何倍のものを使えばよいか。

ア 4倍 **イ** 10倍 **ウ** 40倍

エ このレボルバーについている対物レンズ以外のものを使う。

4

凸レンズを用いて次の実験を行った。次の問いに答えなさい。

実験1 図1のように凸レンズをX軸の原点Oに固定して、物体（火のついたろうそく）の位置を変化させ、スクリーン上に像がはっきり映るときのスクリーンの位置とできる像の大きさを調べると、図2のようになった。

実験2 実験1で物体を $X = -8 \text{ cm}$ の位置に置いたとき、スクリーン上に像が映らなかったため、スクリーンをはずして凸レンズを通して物体を見たところ実際の物体より大きな像が見えた。

図1

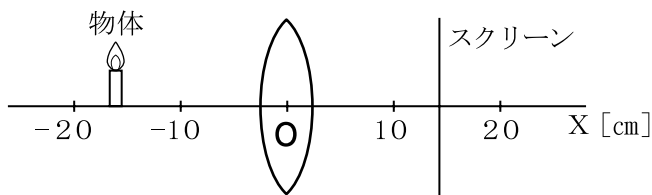


図2

物体の位置	スクリーンの位置	像の大きさ
-30 cm	15 cm	実際の物体より小さい
-20 cm	20 cm	実際の物体と同じ
-15 cm	30 cm	実際の物体より大きい
-5 cm	像が映る位置がない	像が映らないので測れない

- 1 スクリーンにはっきり像が映るとき、物体の位置が凸レンズに近づくほど凸レンズとスクリーンの距離と像の大きさはどうなるか。

	凸レンズとスクリーンの距離	像の大きさ
ア	近くなる	大きくなる
イ	遠くなる	大きくなる
ウ	近くなる	小さくなる
エ	遠くなる	小さくなる

- 2 この凸レンズの焦点距離は何 cm か。

ア 10 cm イ 15 cm ウ 20 cm エ 25 cm

- 3 実験1のとき、スクリーンに映る像の種類と像の向き正しい組み合わせはどれか。

	像の種類	像の向き
ア	実像	実際の物体と同じ向き
イ	虚像	実際の物体と同じ向き
ウ	実像	実際の物体と上下逆さまの向き
エ	虚像	実際の物体と上下逆さまの向き

- 4 実験2で、物体の位置を $X = -4 \text{ cm}$ にすると、凸レンズを通して見える物体の位置と像の大きさは $X = -8 \text{ cm}$ の時と比べてどうなるか。

- ア 凸レンズから遠くなり像は大きくなる。
 イ 凸レンズから近くなり像は大きくなる。
 ウ 凸レンズから遠くなり像は小さくなる。
 エ 凸レンズから近くなり像は小さくなる。

5

図1から図4は、地球が公転していることによって、日本付近の季節が変化する理由を説明するものである。次の問いに答えなさい。

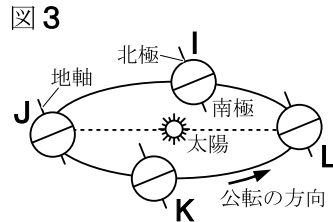
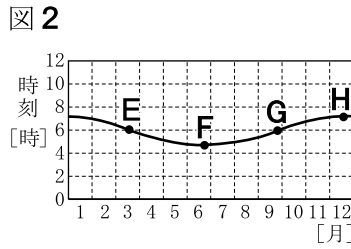
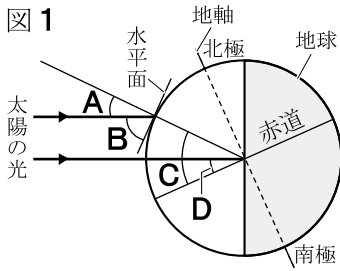
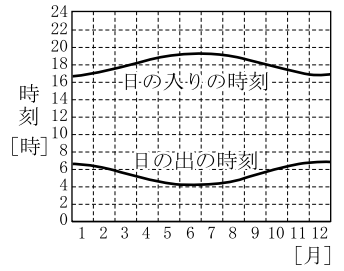


図4



1 図1はある日の太陽の南中高度を表したものである。南中高度を表す角度はどれか。

- ア A イ B ウ C エ D

2 図2は、日本のある場所での日の出の時刻の1年間の変化である。EからHの日の太陽の南中高度は、約80°、約57°、約34°のいずれかであった。また、図3のIからLは図2のEからHのいずれかの日の地球の公転軌道上の位置である。図2と図3について述べた文として正しいものはどれか。

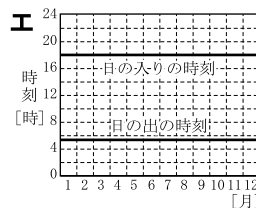
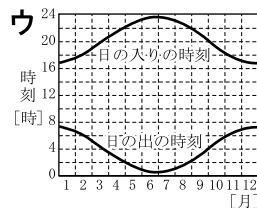
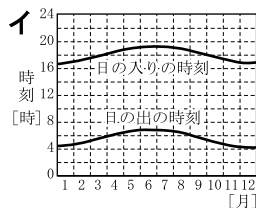
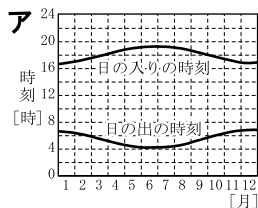
- ア Eの日の南中高度は約34°で、位置はKである。
 イ Fの日の南中高度は約80°で、位置はJである。
 ウ Gの日の南中高度は約57°で、位置はIである。
 エ Hの日の南中高度は約80°で、位置はLである。

3 図3で地球がIの位置からJの位置まで動く間に、日本のある場所での日の出の位置と日の出の時刻について述べた下の文の()にあてはまる語句の組み合わせとして正しいのはどれか。

日の出の位置はしだいに(①)へ移動し、日の出の時刻はしだいに(②)なる。

	(①)	(②)
ア	北	早く
イ	北	遅く
ウ	南	早く
エ	南	遅く

4 図4は、日本のある場所での日の出、日の入りの時刻の1年間の変化である。もし、地軸がかたむいていないで、公転面に垂直のまま地球が公転しているとしたら、日の出、日の入りの時刻の1年間の変化はどうなるか。



6

図1のように、酸化銅の粉末と炭素粉末を試験管の中でよくかき混ぜ合わせた後に加熱し、完全に反応させた。図2は酸化銅の質量を変化させていったとき、酸化銅の質量と試験管に残った物質の質量との関係を表したものである。次の問いに答えなさい。

図1

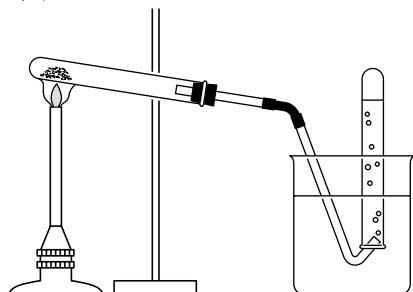
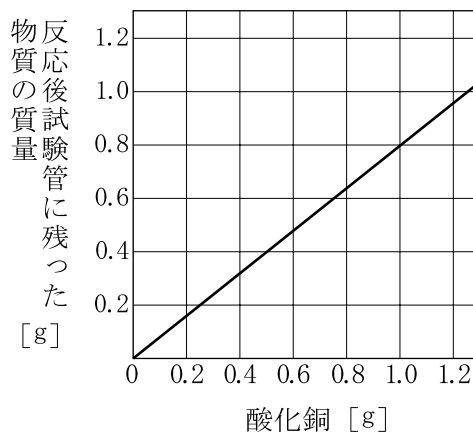


図2



- この反応の化学反応式はどれか。
ア $\text{CuO} + \text{C} \rightarrow \text{Cu} + \text{CO}$
イ $2\text{CuO} + \text{C} \rightarrow 2\text{Cu} + \text{CO}_2$
ウ $\text{CuO}_2 + \text{C} \rightarrow \text{Cu} + \text{CO}_2$
エ $2\text{Cu}_2\text{O} + \text{C} \rightarrow 2\text{Cu} + \text{CO}_2$
- 酸化銅 2.0 g に化合していた酸素の質量はいくらか。
ア 0.2 g **イ** 0.4 g **ウ** 0.6 g **エ** 0.8 g
- この反応で得られた気体について述べた文で、間違っているのはどれか。
ア 地球温暖化に影響を与える物質となっている。
イ 水にわずかに溶けて、赤色リトマス紙を青色に変化させる。
ウ 石灰石を塩酸に入れると発生する。
エ 空気よりも重いため、下方置換法を用いて集めることができる。
- この実験について述べた文で、正しいのはどれか。
ア 酸化銀の分解でも、同じ気体が発生する。
イ 炭素粉末の代わりに鉄粉を入れても同じ激しい反応が起こる。
ウ 炭素粉末の代わりに、酸化銅に水素を送りながら加熱すると分解が起こる。
エ 図1で加熱した試験管内の質量は、反応前後では変わらない。

7

植物の蒸散を調べるために図1のような装置をつくり実験をした。ただし、実験における水の減少量は、すべて蒸散によるものとする。

(実験) 葉の枚数や大きさ、茎の太さがほぼ同じ、ある植物の枝AからDの4本を準備して、次のように準備した。

- A 葉の表側にワセリンを塗る。
- B 葉の裏側にワセリンを塗る。
- C 葉の両面にワセリンを塗る。
- D そのままにした。

次に、枝AからDをそれぞれ図1のようにガラス管につないだものを4つ作り、水の減少量を調べたところ図2のようになった。次の問いに答えなさい。

図1

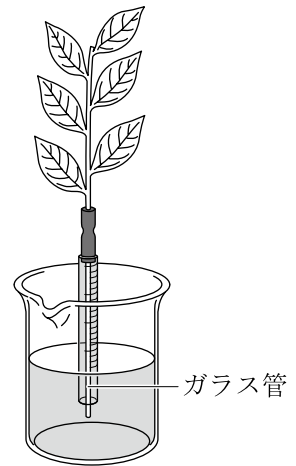


図2

	A	B	C	D
水の減少量 [cm ³]	8.6	2.7	1.4	x

- 1 Aの水の減少は、どこから蒸散したものか。
 - ア 葉の裏側から
 - イ 葉の表側から
 - ウ 葉の裏側と茎から
 - エ 葉の表側と茎から

- 2 葉の表側から蒸散した水の量はどれか。
 - ア 1.3 cm³
 - イ 1.4 cm³
 - ウ 2.7 cm³
 - エ 7.2 cm³

- 3 葉の裏側から蒸散した水の量はどれか。
 - ア 1.3 cm³
 - イ 1.4 cm³
 - ウ 2.7 cm³
 - エ 7.2 cm³

- 4 枝Dの水の減少量（表のx）はどれか。
 - ア 9.9 cm³
 - イ 10.0 cm³
 - ウ 11.3 cm³
 - エ 12.7 cm³

8

何も力を加えないとき、長さが同じ2本ばねA, Bがある。図1は、このばねにおもりを下げていったとき、下げたおもりの質量とばねの長さの関係を調べた結果である。このばねを図2, 図3のように接続した。ばねの質量は無視でき、100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとして、次の問いに答えなさい。

図1

おもりの質量 [g]	100	200	300	400
ばねAの長さ [cm]	24	28	32	36
ばねBの長さ [cm]	22	24	26	28

図2

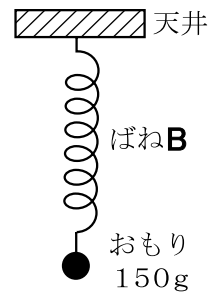
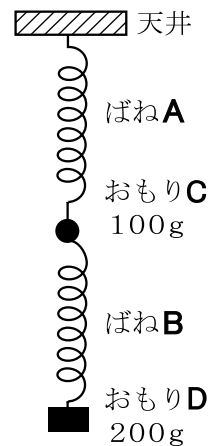


図3



- おもりを下げていないときのばねの長さは何cmか。

ア 18cm イ 20cm ウ 22cm エ 24cm
- 図2について述べた次の文のうち正しいのはいくつあるか。

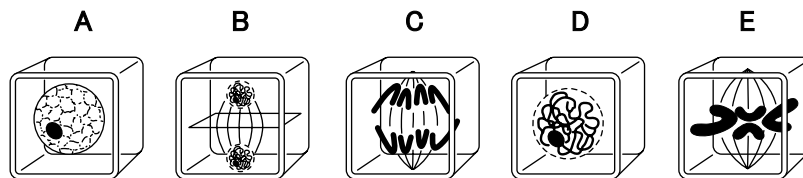
 - ばねBの長さは23cmになっている。
 - 天井は、ばねを1.5Nの大きさの力で支えている。
 - おもりがばねを引く力の大きさは1.5Nである。
 - おもりに重力とばねが縮もうとする力がはたらき、この2つ力がつりあっている。

ア 1つ イ 2つ ウ 3つ エ 4つ
- 図3で、おもりCの位置は天井から [cm]である。ア, イに適する数値をマークしなさい。
- 図3で、おもりDの位置は天井から [cm]である。ウ, エに適する数値をマークしなさい。

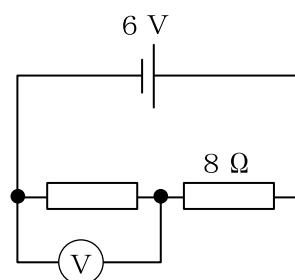
9

次の問いに答えなさい。

- 1 図のAからEは、ソラマメの根の細胞分裂の過程を模式的に表したものである。Aを最初として、BからEを細胞分裂の順番に並びかえるとどうなるか。

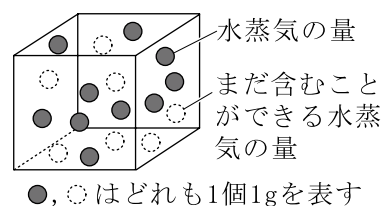


- 2 図の回路で電圧計の値が3.6Vのとき、回路全体の抵抗は何Ωか。



- 3 炭酸水素ナトリウムを熱分解したときに生じる物質名をすべて答えなさい。

- 4 図は、室温20℃のある部屋の空気1m³に含まれる水蒸気のと、まだ含むことができる水蒸気のを正確に表したものである。このときの湿度は何%か。小数第1位を四捨五入して整数で答えよ。



- 5 エンドウの種子の形について、丸い種子をつくる純系としわのある種子をつくる純系をかけ合わせると、子はすべて丸い種子になった。この時、子どうしを自家受粉させてできた孫に表れる形質の割合は「しわの種子：丸い種子 = x : y」となる。x, yをそれぞれ答えよ。

- 6 100V用800Wのこたつを100Vで3時間利用したとき、消費する電力量は何kWhか。

- 7 物質が温度によって固体、液体、気体と変わることを何というか。漢字で答えなさい。

8 図は、ある地域のAからC地点の地表から深さ10mまでの地層の重なり方を表した柱状図である。AからC地点の海面からの高さは、それぞれ150m、152m、160m、160mである。この地域の海面からの高さが154mのD地点では、地層の重なり方はどのようになっていると考えられるか。図の各層を表す記号を用いて、地表から深さ10mまでの柱状図を書け。ただし、それぞれの層は厚さが一定で水平に重なっており、断層はないものとする。

