

受検番号

総合問題Ⅱ 【1枚目】

- 注意
- * 答えは、全て、解答用紙の決められた欄に書き入れなさい。
 - * 答えに根号が含まれる場合は、根号を用いた形で表しなさい。
 - * 問題用紙は3枚、解答用紙は2枚あります。
 - * 円周率は、 π を用いること。

1 次の各問いに答えなさい。

(1) 2次方程式 $(x-1)(3x-5)=(x-2)^2$ を解きなさい。

(2) 次の計算をしなさい。

$$\sqrt{3}(\sqrt{12}-2\sqrt{6})+\frac{4\sqrt{3}}{\sqrt{6}}$$

(3) 座標平面上に曲線 $y=\frac{36}{x}$ がある。

- (i) この曲線上で x 座標も y 座標も整数であるような点は何個あるか。
- (ii) 図1のようにこの曲線と直線 $y=x$ との交点を A 、 B とする。ただし、 A の x 座標の方が大きいとする。点 A を通り、傾きが1より大きい直線と y 軸との交点を C とすると、 $\triangle ABC$ の面積が10であった。この直線の傾きを求めなさい。

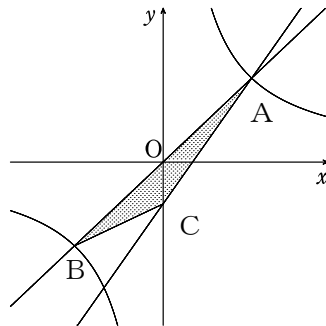


図1

(4) 図2のように一辺の長さが1の正方形 $ABCD$ の点 C を中心にして半径1の円を描く。この図形を点 A を中心にして反時計回りに回転させる。次の問いに答えなさい。

- (i) 図3のように 30° 回転させた。回転前の辺 CD と回転後の辺 BC の交点を H とするとき、線分 AH の長さを求めなさい。
- (ii) 図4のように 60° 回転させるとき、斜線部の円の面積を求めなさい。

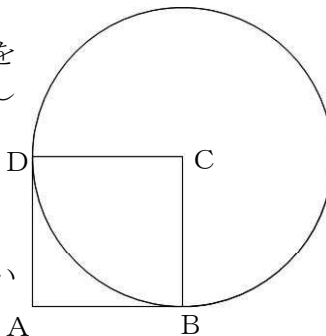


図2

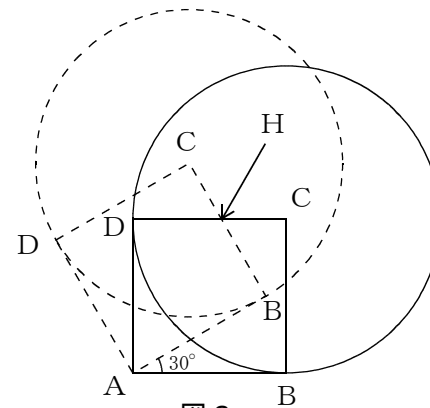


図3

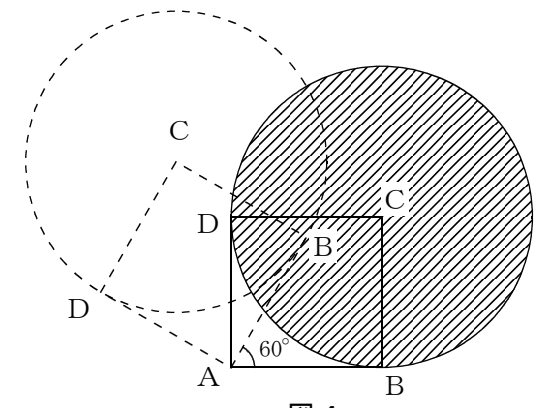


図4

2 図1は一辺の長さが1の正方形の折り紙である。この折り紙 $ABCD$ において、辺 CD 上に $DE = \frac{1}{4}$ となる点 E をとり、点 B が辺 AD 上に乗り、同時に、折り返された辺 BC が点 E を通るように折る。このとき、点 B 、点 C が移動した点を、それぞれ点 B' 、点 C' とする。また、折り線を PQ 、 $AB' = x$ とするとき、次の問いに答えなさい。ただし $0 < x < 1$ とする。

- (1) 図2において、 $\triangle EDB' \sim \triangle B'AP$ であることを証明しなさい。
- (2) $\triangle EDB' \sim \triangle B'AP$ を活用して、 AP を x の式で表しなさい。
次に、 $PB = PB'$ を活用して、 AP を x の式で表しなさい。さらに、この2つの式から x についての方程式を作り、 x の値を求めなさい。

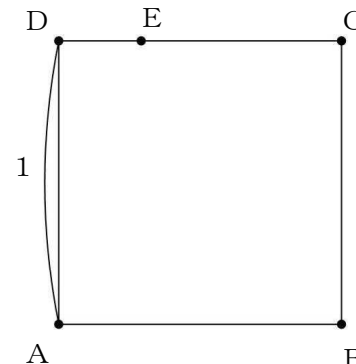


図1

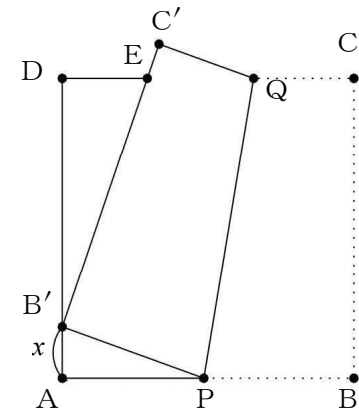


図2

受検番号

総合問題Ⅱ 【2枚目】

3 次の1から4の各問いに答えなさい。

1 音について興味を持ったAさんは、次のような実験を行った。

【実験1】

音の出ているブザーを容器に入れ、容器内の空気を真空ポンプで徐々にぬいていき、音の大きさを観察した。

【実験2】

図1のように、モノコードの弦をはじいて、発生した音の波形をオシロスコープで観察した。

図2は、その観察結果の波形を、以下のアからエのように模式的に示したものである。

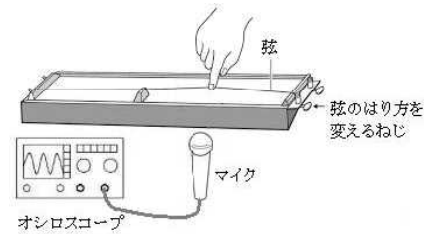


図1

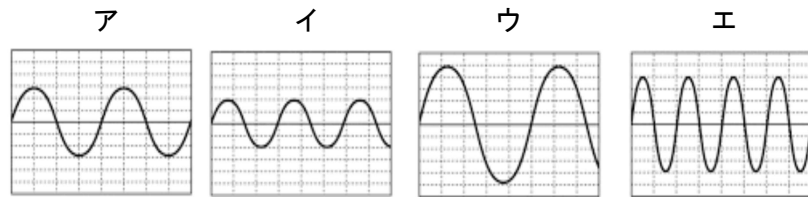


図2

(1) 実験1の結果として正しいものを、次のアからエの中から一つ選び、記号で答えなさい。

- ア 音の大きさは、しだいに大きくなっていった。
- イ 音の大きさは、しだいに小さくなっていった。
- ウ 音の大きさは、変わらなかった。
- エ 音の大きさは、大きくなったり、小さくなったりを繰り返した。

(2) 実験2において、最も強く張った弦をはじいたときに観測された波形はどれであるか。図2のアからエの中から一つ選び、記号で答えなさい。

(3) 図3のように、静止しているサイレンの方に向かって10m/sで進んでいる自転車に乗っている人がいる。サイレンと自転車の間の距離が1400mのときにサイレンが鳴り始め、10秒間鳴った。自転車に乗っている人がサイレンの音を最初に聞くのは、サイレンの音が最初に発せられたときから、何秒後であるか。また、サイレンの音を何秒間聞くことになるか。小数第2位を四捨五入して小数第1位までで答えなさい。ただし、空気中の音の速さを340m/sとする。

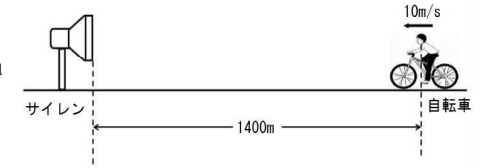


図3

2 Bさんは、ルーペを持って自然観察に出かけた。次の問いに答えなさい。

(1) 観察したい物が動かせるときのルーペの正しい使い方を、次のアからエの中から一つ選び、記号で答えなさい。

- ア 観察物と目の位置は動かさずに、観察物と目の間でルーペを動かしてピントを合わせる。
- イ 明るい方が観察しやすいので、ルーペを直射日光に向けて観察する。
- ウ ルーペはできるだけ目に近づけて持ち、観察物を前後に動かしてピントを合わせる。
- エ ルーペはできるだけ観察物に近づけて持ち、頭を前後に動かしてピントを合わせる。

(2) Bさんは、採取してきたアサガオの花を分解して構造を調べた。図4のアからエを、花の外側から中心に向かって順に並べ、記号で答えなさい。

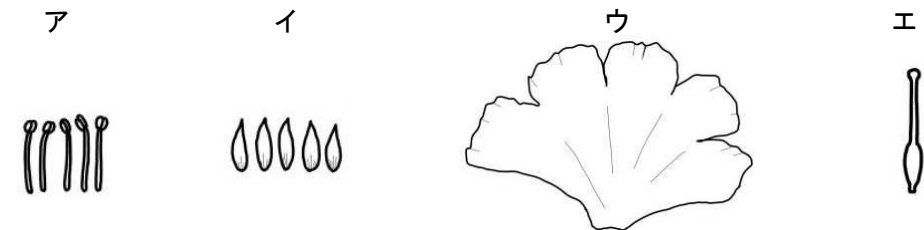


図4

(3) 花卉は昆虫を引き寄せる役割をもつ。花卉に引き寄せられた昆虫の体についた花粉が、めしべにつくことで受粉が成立する。ところが、トウモロコシの花には花卉がない。トウモロコシの花粉はどのように運ばれるか。簡潔に答えなさい。

(4) アサガオやトウモロコシの構造に関する次のアからエの中から誤っているものを一つ選び、記号で答えなさい。

- ア トウモロコシの根はひげ根である。
- イ トウモロコシの子葉は2枚である。
- ウ アサガオの維管束は輪のように並んでいる。
- エ アサガオの葉脈は網状脈（網目状）である。

受検番号

総合問題Ⅱ 【3枚目】

3 Cさんは気体の発生について、次のような実験を行った。

【実験1】

図5のように、三角フラスコに、ろうと管とガラス管のついた装置を3つ用意し、装置A、B、Cとした。表で示した試薬を装置A、B、Cにそれぞれ入れた。このとき、装置A、B、Cで発生した気体は、それぞれ気体X、気体Y、気体Zであった。



図5

表

	装置A	装置B	装置C
ろうと管に入れた試薬	過酸化水素水	うすい塩酸	うすい塩酸
三角フラスコに入れた試薬	二酸化マンガン	亜鉛	石灰石
発生した気体	気体X	気体Y	気体Z

【実験2】

図6のように、アンモニアの入ったフラスコを用いて、スポイトの水をフラスコ内に入れたところ、ビーカーの水がガラス管を通してフラスコ内にふき上がった。

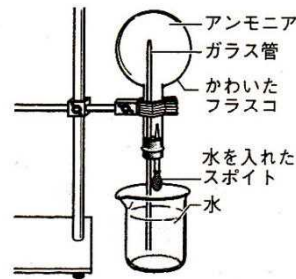


図6

(1) アンモニアの溶けた水溶液の性質として誤りであるものを、次のアからエの中から一つ選び、記号で答えなさい。

- ア 水溶液のpHは7より小さい。
- イ 水溶液は電気をとす。
- ウ 水溶液にフェノールフタレイン液を入れると赤色に変化する。
- エ 水溶液にBTB溶液を加えると青色に変化する。

(2) 実験2の下線部の現象が起こった理由について「アンモニア」「気圧」の2つの語句を用いて説明しなさい。

(3) 図7は4種類の原子のモデルであり、それぞれ酸素原子、炭素原子、水素原子、窒素原子のいずれかを表したものである。また、次のアからウは、実験1の気体X、気体Yおよびアンモニアの分子のいずれかを、図7のモデルを用いて表したものである。図7のモデルを用いて気体Zの分子を書きなさい。

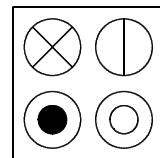
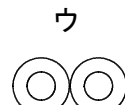
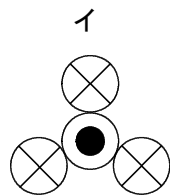
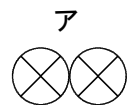


図7



4 台風のような低気圧が近づくと海の水位が上がることに興味をもったDさんは、2018年の台風21号について調べた。この台風21号は、9月4日に非常に強い勢力で日本列島に接近し、瀬戸内海や大阪湾で水位の上昇が見られた。

(1) 図8は大阪湾での水位の変化を示し、14:00頃に最も大きな水位の上昇(aとbの差)が見られる。aは観測された水位の変化を、bは台風が通過しなかった場合の水位の変化を示している。14:00頃のaとbの差として最も近い数値を、次のアから力の中から一つ選び、記号で答えなさい。

- ア 50～100cm
- イ 100～150cm
- ウ 150～200cm
- エ 200～250cm
- オ 250～300cm
- カ 300～350cm

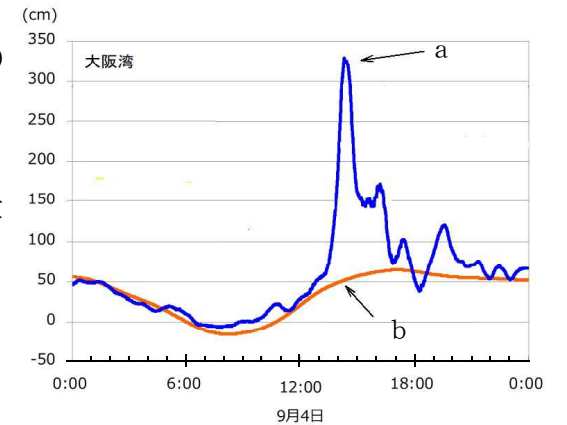


図8

(2) 14:00頃の台風21号の中心気圧を950hPaとすると、この気圧低下に伴う水位の上昇は何cmか。ただし、気圧が1hPa低下すると、水位は1cm上昇することが知られている。bの14:00頃の気圧を1013hPaとして答えなさい。

(3) 2018年の台風21号は、図9に示す経路で近畿地方を通過した後日本海へ抜けた。この時のP地点の水位の上昇には、台風による風も大きな影響を与えている。図10のいずれかは、北半球の低気圧の中心付近の風の様子を示したものである。図9と図10を参考にして、風向に伴う水位の上昇の理由を説明した以下の文章中の①()から③()の中の正しいものを選びなさい。



図9

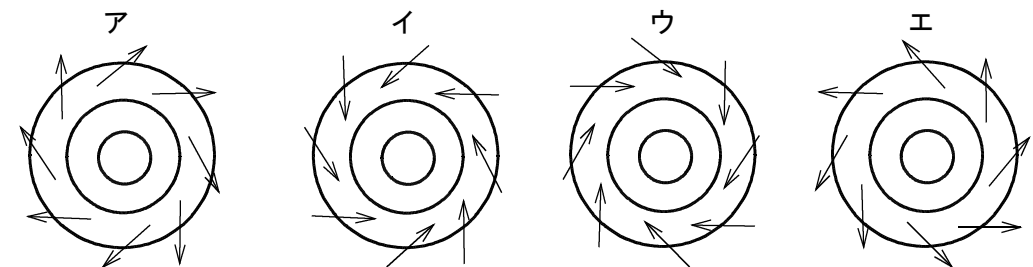


図10

図9のP地点は台風の進行方向に向かって①(右・左)側に位置している。台風を中心付近の風は図10の②(ア・イ・ウ・エ)で示されるので、この風によって、③(北・南)側から水が吹き寄せられ、大きな水位の上昇がもたらされたと考えられる。