

数 学

注 意

- 1 問題は **1** から **4** までで、7 ページにわたって印刷してあります。
また、解答用紙は両面に印刷してあります。
- 2 検査時間は 50 分で、終わりは午前 11 時 10 分です。
- 3 声を出して読むではいけません。
- 4 答えは全て解答用紙に HB 又は B の鉛筆（シャープペンシルも可）を使って明確に記入し、解答用紙だけを提出しなさい。
- 5 答えに根号が含まれるときは、根号を付けたまま、分母に根号を含まない形で表しなさい。また、根号の中を最も小さい自然数にしなさい。
- 6 答えは解答用紙の決められた欄からはみ出さないように書きなさい。
- 7 答えを直すときは、きれいに消してから、消しくずを残さないようにして、新しい答えを書きなさい。
- 8 受検番号を解答用紙の表面と裏面の決められた欄に書き、表面については、その数字の ○ の中を正確に塗りつぶしなさい。
- 9 解答用紙は、汚したり、折り曲げたりしてはいけません。

1 次の各問に答えよ。

〔問1〕 $\frac{2}{3\sqrt{3}}(1-2\sqrt{2})^2 - 2\sqrt{3} \div \frac{3}{3-\sqrt{2}}$ を計算せよ。

〔問2〕 2次方程式 $x^2 + 0.3(2x-3) = \frac{4}{5}x(x+1)$ を解け。

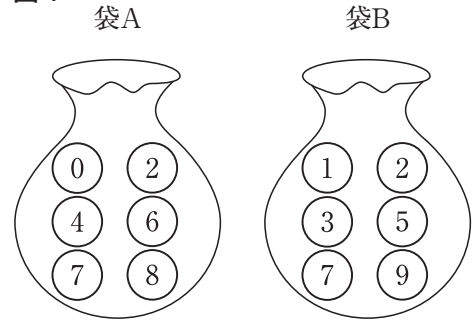
〔問3〕 右の図1のように、0, 2, 4, 6, 7, 8の数が1つずつ書かれた6個のボールが入っている袋Aと、1, 2, 3, 5, 7, 9の数が1つずつ書かれた6個のボールが入っている袋Bがある。

2つの袋A, Bから同時にそれぞれ1個のボールを取り出す。

袋Aから取り出されたボールに書かれた数を a 、袋Bから取り出されたボールに書かれた数を b とするとき、 $\frac{\sqrt{b}}{\sqrt{a}+\sqrt{b}}$ が有理数となる確率を求めよ。

ただし、2つの袋A, Bそれぞれについて、どのボールが取り出されることも同様に確からしいものとする。

図1



〔問4〕 a を整数とする。次の a を含む8個の整数の中央値を M とする。

$a, 25, 26, 27, 30, 31, 32, 35$

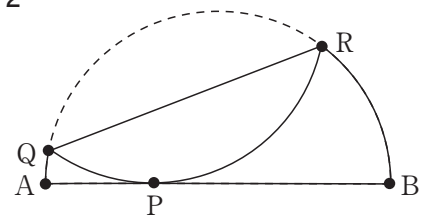
このとき、 M の取り得る値は何通りあるか。

〔問5〕 右の図2は、線分AB上の点をPとし、線分ABを直径とする半円を、折り返した弧と線分ABが点Pで接するように1回だけ折り、できた折り目を線分QRとしたものである。

解答欄に示した図をもとにして、線分QRを定規とコンパスを用いて作図せよ。

ただし、作図に用いた線は消さないでおくこと。

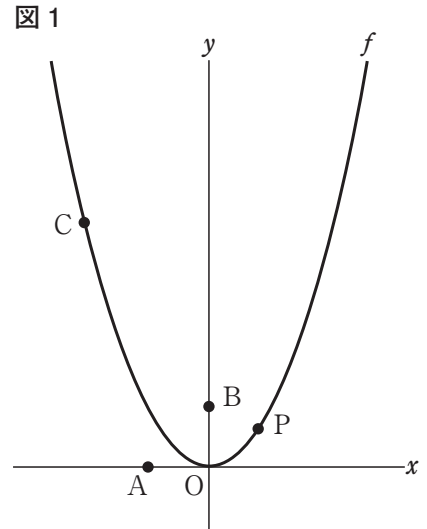
図2



2 右の図1で、点Oは原点、点Aの座標は $(-1, 0)$ 、点Bの座標は $(0, 1)$ であり、曲線 f は関数 $y = x^2$ のグラフを表している。

2点C、Pはともに曲線 f 上にあり、点Cの x 座標は -2 、点Pの x 座標は t ($t > -1$) である。

点Oから点 $(1, 0)$ までの距離、および点Oから点 $(0, 1)$ までの距離をそれぞれ1 cm として、次の各問に答えよ。



〔問1〕 $t = \frac{3}{2}$ のとき、2点C、Pの間の距離は何 cm か。

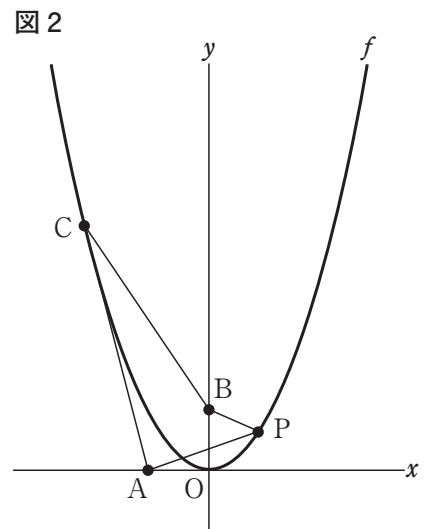
〔問2〕 右の図2は、図1において、点Aと点P、点Pと点B、点Bと点C、点Cと点Aをそれぞれ結んだ場合を表している。

このとき、線分AP、線分PB、線分BC、線分CAで作られる図形をDとする。

次の(1)、(2)に答えよ。

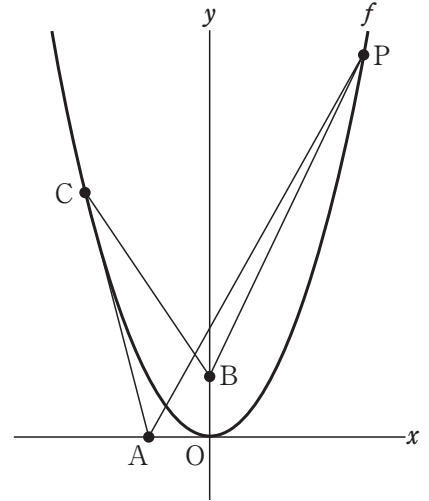
(1) 図形Dが三角形となるとき、 t の値を全て求めよ。

ただし、答えだけでなく、答えを求める過程が分かるように、途中の式や計算なども書け。



- (2) 右の図3は、図2において、図形Dが2つの三角形からなる場合を表しており、この2つの三角形の面積の和を図形Dの面積とする。
 $t = 3$ のとき、図形Dの面積は何 cm^2 か。

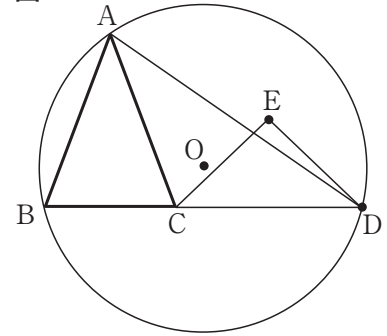
図3



3

右の図1で、 $\triangle ABC$ は、 $AB = AC$ の二等辺三角形である。
 点Dは、線分BCをCの方向に延ばした直線上にある点である。
 頂点A、頂点B、点Dを通る円を円Oとする。
 点Eは、円Oの内部または円周上の点で、直線BCについて
 頂点Aと同じ側にあり、2点C、Dからの距離が等しい点である。
 点Aと点D、点Cと点E、点Dと点Eをそれぞれ結ぶ。
 次の各問に答えよ。

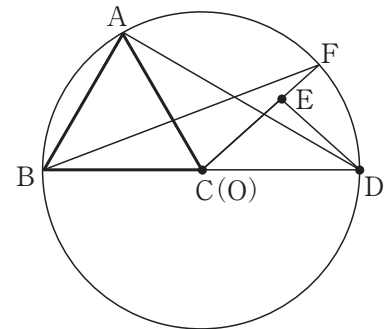
図1



〔問1〕 右の図2は、図1において、点Eが円Oの内部にあり、
 頂点Cが点Oに一致するとき、線分CEをEの方向に
 延ばした直線と円Oとの交点をFとし、頂点Bと点Fを
 結んだ場合を表している。

$AC : CE = \sqrt{2} : 1$ のとき、 $\angle ABF$ の大きさは何度か。

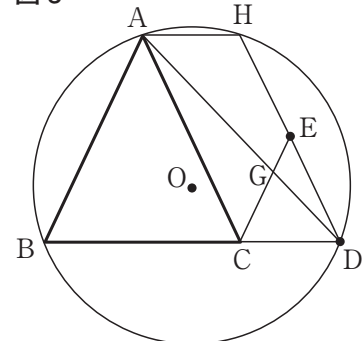
図2



〔問2〕 右の図3は、図1において、点Eが円Oの内部にあり、
 $BC : CD = 2 : 1$ 、 $\angle BAC = \angle CED$ となるとき、線分AD
 と線分CEとの交点をG、線分DEをEの方向に延ばした
 直線と円Oとの交点をHとし、頂点Aと点Hを結んだ
 場合を表している。

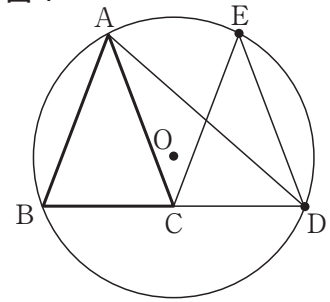
四角形ABDHと $\triangle GCD$ の面積の比を最も簡単な整数の
 比で表せ。

図3



[問3] 右の図4は、図1において、 $BC = CD$ 、 $\angle BAC = \angle CED$ となる場合を表している。
点Eは、円Oの周上にあることを証明せよ。

図4



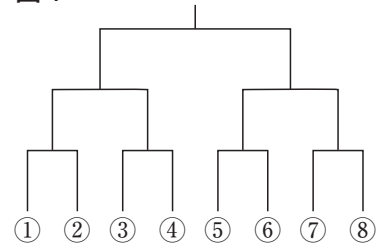
4

A組, B組, C組, D組, E組, F組, G組, H組の8クラスが, 種目1, 種目2, 種目3の3種目でクラス対抗戦を行う。全クラスが, 3種目全てに参加し, 3種目それぞれで優勝クラスを決める。各生徒は, 3種目のうちいずれか1種目に出場することができる。

次の各問に答えよ。

〔問1〕 種目1, 種目2は, 8クラスが抽選で右の図1の①, ②, ③, ④, ⑤, ⑥, ⑦, ⑧のいずれかの箇所に入り, ①と②, ③と④, ⑤と⑥, ⑦と⑧の4試合を1回戦, 1回戦で勝った4クラスが行う2試合を準決勝, 準決勝で勝った2クラスが行う1試合を決勝とし, 決勝で勝ったクラスが優勝となる勝ち残り式トーナメントで試合を行い, 優勝を決める。次の(1), (2)に答えよ。

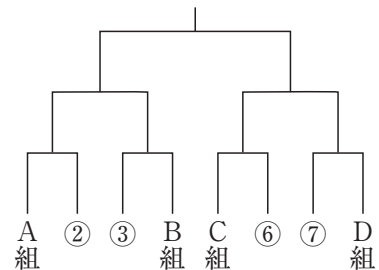
図1



(1) 右の図2は, 図1において, A組が①, B組が④, C組が⑤, D組が⑧の箇所に入った場合を表している。

図2において, 1回戦の試合の組み合わせは全部で何通りあるか。

図2



(2) 種目1, 種目2の試合は, それぞれ1会場で1試合ずつ行い, 最初の試合は同時に始めるものとする。

種目1と種目2の試合が, 次の【条件】を満たすとき, 種目1の1試合の試合時間は何分か。

ただし, 答えだけでなく, 答えを求める過程が分かるように, 途中の式や計算なども書け。

【条件】

- [1] (種目1の1試合の試合時間) : (種目2の1試合の試合時間) = 2 : 3である。
- [2] 種目1, 種目2とも, 試合と試合の間を5分あけ, 最初の試合が始まってから決勝までの全ての試合を続けて行う。
- [3] 種目2の5試合目が終了するとき, 同時に種目1の決勝が終了する。

〔問2〕 種目3では、各クラス4人が1周200mのトラックを、走る順番ごとに決められた周回数を走り、次の人にタスキを渡す駅伝を行い、優勝を決める。

右の表1は、第1走者、第2走者、第3走者が走る周回数を表している。

表1

	第1走者	第2走者	第3走者
周回数(周)	10	6	9

B組が、種目3に出場する各クラスの選手の速さや走る順番を分析したところ、A組が優勝候補であった。

右の表2は、B組がA組に勝つ方法を考えるために、A組、B組の第1走者、第2走者、第3走者の速さをまとめたもので、 a には、B組の第2走者の速さがあてはまる。

表2

	第1走者	第2走者	第3走者
A組 (m/min)	250	240	250
B組 (m/min)	240	a	240

A組、B組の第4走者の速さを調べると、B組の第4走者が不調のときでも、第3走者から第4走者に【時間差1】でタスキを渡せば、B組は逃げ切ってA組に勝て、B組の第4走者が好調なときは、第3走者から第4走者に【時間差2】でタスキを渡せば、B組は逆転でA組に勝てる。

B組の第3走者が、【時間差1】から【時間差2】までの時間差で第4走者にタスキを渡すためのB組の第2走者の速さ a の値の範囲を、不等号を使って $\square \leq a \leq \square$ で表せ。

【時間差1】

A組が第3走者から第4走者にタスキを渡すより12秒早く
B組が第3走者から第4走者にタスキを渡す。

【時間差2】

A組が第3走者から第4走者にタスキを渡すより18秒遅く
B組が第3走者から第4走者にタスキを渡す。

4
西

娄

字