

数学

試験時間：50 分

平成 31 年度筑波大附属高校

大問は 1 から 5 まであります

解答は解答用紙に記入して下さい

1 次の①～③の にあてはまる数を求めなさい.

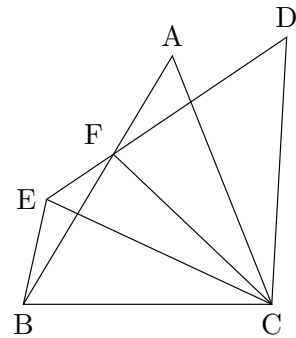
- (1) 直線 $l: y = ax + b$ がある. l と直線 $y = 1$ に関して対称である直線を m とし, m と直線 $x = 1$ に関して対称である直線を n とする.

m が点 $(-1, 4)$ を通り, n が点 $(5, -2)$ を通るとき, $a = \text{①} - 1$, $b = \text{①} - 2$ である.

- (2) 右の図のように, $\angle A = 50^\circ$, $\angle B = 60^\circ$, $\angle C = 70^\circ$ の $\triangle ABC$ を, 頂点 C を中心として時計まわりに 25° 回転させたとき, A , B が移る点を, それぞれ D , E とする.

AB と DE の交点を F とするとき, $\angle BEC + \angle ECF =$

② 度である.

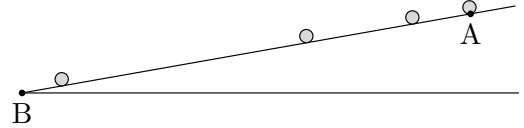


- (3) 12321, 314413 のように, 数字を逆から並べても元の数と同じになる数のことを回文数という.

4桁の回文数のうち, 9の倍数であるものは ③ 個ある.

2

右の図のように、傾きが一定の緩やかな坂がある。この坂の上にボールを置いて静かに手をはなすとボールは坂を転がり落ちるが、転がり始めてからの移動距離は、転がる時間の2乗に比例する。



Pさんはこの坂の上のA地点に立ち、そこにボールを置いて静かに手を離した。その2秒後、Pさんは一定の速さで坂を下りてボールを追いかけたところ、追いかけてから1秒後にボールを追い越したが、その後ボールに追い抜かれた。追い抜かれた2秒後、坂を下る速さを3倍にしたところ、再びボールを追い越したが、坂を下りきったB地点でちょうどボールに追いつかれた。このとき、次の④～⑥の□にあてはまる数を求めなさい。

(1) Pさんが最初にボールに追い抜かれたのは、ボールが転がり始めてから □④□ 秒後である。

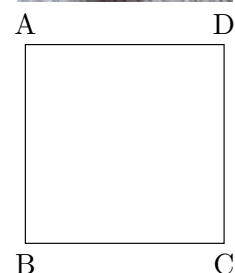
(2) PさんがB地点においてボールに追いつかれたのは、ボールが転がり始めてから □⑤□ 秒後である。

(3) 2地点A, B間の距離が40.5mであるとき、A地点を出発したときのPさんの速さは毎秒 □⑥□ mである。

3 右の絵のような正八面体のさいころがあり、それぞれの面に 1 から 8 までの数字が 1 つずつかかれている。このさいころを振ったときの「出た目」は、上面にかかっている数で、右の絵では 8 である。それぞれの目が出る確率は等しいものとする。以下、このさいころを使用する。



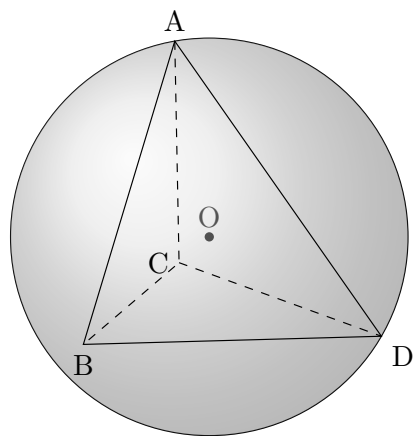
右の図のような正方形 ABCD の周上を反時計まわりに動く点 P がある。最初 P は頂点 A にあり、さいころを振って出た目と同じ数の辺の分だけ移動する。例えば 7 の目が出た場合は、 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D$ というように移動する。このとき、次の ⑦ ~ ⑨ の にあてはまる数を求めなさい。



(1) サイコロを 2 回続けて振って移動した後、P が頂点 A にある確率は、 ⑦ である。

- (2) さいころのどれか 1 つの面に、数字「0」のかかれたシールを貼る．もしこの面が出た場合、P は移動しない．シールの貼ったさいころを 2 回続けて振って移動した後、P が頂点 A にある確率が最も高くなるのは、シールを の数字がかかれた面に貼ったときであり、そのときの確率は である．ただし、シールを貼ってもそれぞれの目が出る確率は等しいものとする．

4 点 O を中心とする球面上に 4 点 A, B, C, D があり, $\triangle ABC$ と $\triangle BCD$ は 1 辺が 6cm の正三角形, $AD=3\sqrt{6}\text{cm}$ である. このとき, 次の⑩ ~ ⑫ の にあてはまる数を求めなさい.

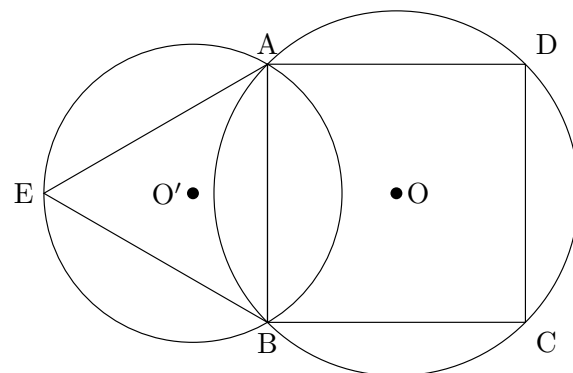


(1) 四面体 $ABCD$ の体積は ⑩ cm^3 である.

(2) 球 O の半径は cm である.

(3) 3 点 O, C, D を通る平面で四面体 ABCD を切断して 2 つの立体に分けたとき, 小さい方の体積は cm^3 である.

5 右の図のように、長さ 6cm の辺 AB を共有する正方形 ABCD と正三角形 AEB がある。正方形の 4 頂点を通る円を O、正三角形の 3 頂点を通る円を O' とし、円 O の周上を動く点を P、円 O' の周上を動く点を Q とする。ただし、点 P、Q は、線分 PQ(両端を除く)の上に点 B があるように動くものとする。



$\triangle APQ$ の面積を $S(\text{cm}^2)$ とするとき、次の ⑬ の にあてはまる数を求め、解答欄 ⑭には指定された図形および文章を記入しなさい。

(1) 点 Q が点 E と一致するとき、 $S = \text{⑬} (\text{cm}^2)$ である。

(2) S が最大となるとき、 $\triangle APQ$ を解答欄 ⑭ の図(上の図と同じ図)にかき入れ、その三角形が最大である理由を関係に述べなさい。ただし、証明は不要です。

