(名城大学附属)高等学校　　H(27)数学

（１００点満点　（40　）分）

１．次の問いに答えなさい。

---

(1)　$-2^2\times(-0.2)^2+\left(-\dfrac{2}{5}\right)^2=$ ア であある。

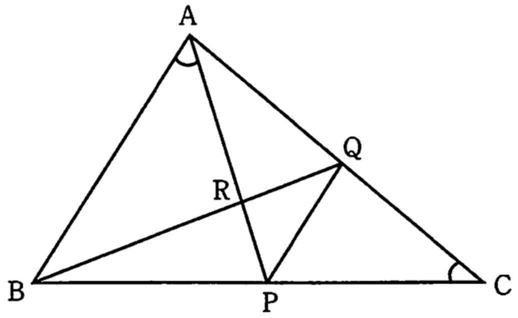
(2)　等式$\sqrt{63}-\sqrt{m}=\sqrt{7}$が成り立つような自然数 m の値は イ ウ である。

(3)　連立方程式 $\begin{cases}2x-y=-1\\(x-1):(y-5)=2:3\end{cases}$ を解くと，$x=$ エ，$y=$ オ カ である。

(4)　A さんは消費税が 8%のとき，1 冊 400 円（税抜き）の文庫本を毎年何冊か購入していたが，ある年から消費税が 10%に上がったため，年間に購入する文庫本の数を 5 冊減らした。その結果，年間に購入する文庫本の費用は 1,920 円安くなった。このとき，消費税が 8%のときの年間の文庫本の購入数は キ ク 冊である。

2.

図のように，AB＝4cm，BC＝6cm，CA＝7cm である△ABC の 2 辺 BC，CA 上に，それぞれ AB∥QP となるような 2 点 P，Q をとる。AP と BQ の交点を R とし，∠BAP＝∠BCA であるとき，PR の長さは AR の長さの $\dfrac{\boxed{\text{ア}}}{\boxed{\text{イ}}}$ 倍である。



3.

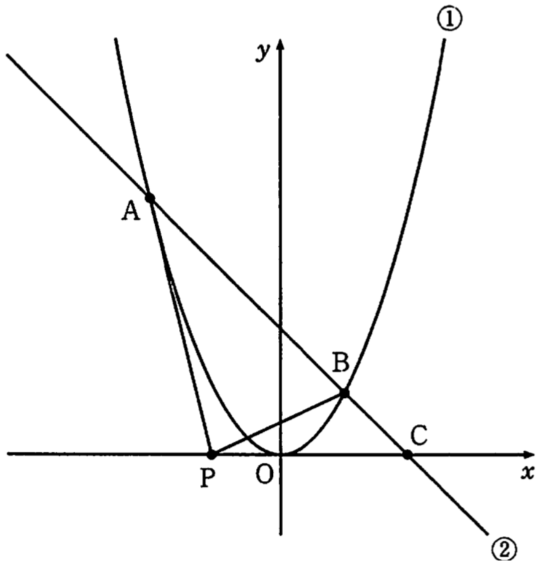
図のように，関数 $y=ax^2$…①と関数 $y=-x+4$…②がある。①は，x の変域が $-4 \leqq x \leqq 2$ のとき，y の変域が $0 \leqq y \leqq 8$ である。また，関数①と②は 2 点 A，B で交わり，②は x 軸と点 C で交わる。このとき，次の問いに答えなさい。

(1) $a=\dfrac{\boxed{ア}}{\boxed{イ}}$ である。

(2) 点 A の座標は $(\boxed{ウ}\boxed{エ},\ \boxed{オ})$ である。

(3) x 軸上に点 P をとり，その x 座標を $t\,(t<4)$ とするとき，△APB と△BPC の面積比は，$\boxed{カ}:\boxed{キ}$ である。

また，△APB の周の長さが最も小さくなるのは，$t=\dfrac{\boxed{ク}}{\boxed{ケ}}$ のときである。



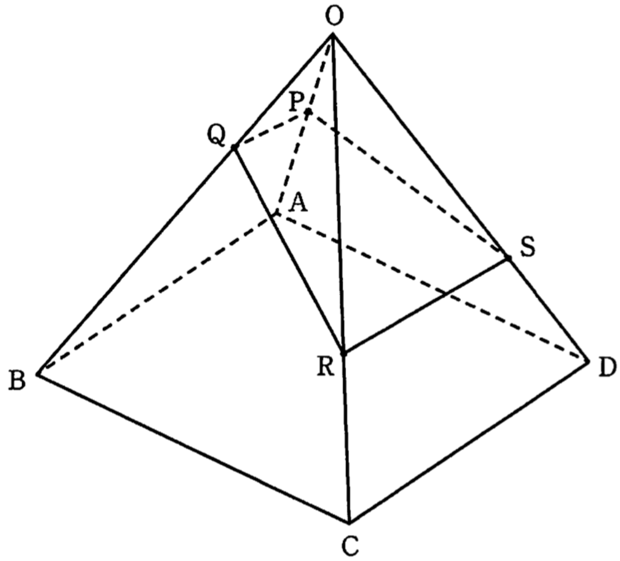
4.

図のように，底面は1辺が6cmの正方形で，側面は正三角形である正四角錐O－ABCDがある。
2点P，Qはそれぞれ辺OA，OB上の点でOP＝OQ＝2cm，2点R，Sはそれぞれ辺OC，OD上の点でOR＝OS＝4cmである。このとき，次の問いに答えなさい。

(1) 線分QRの長さは，$\boxed{ア}\sqrt{\boxed{イ}}$ cmである。

(2) 四角形PQRSの面積は，$\boxed{ウ}\sqrt{\boxed{エ}\boxed{オ}}$ cm^2である。

(3) 正四角錐O－ABCDの体積は，$\boxed{カ}\boxed{キ}\sqrt{\boxed{ク}}$ cm^3である。



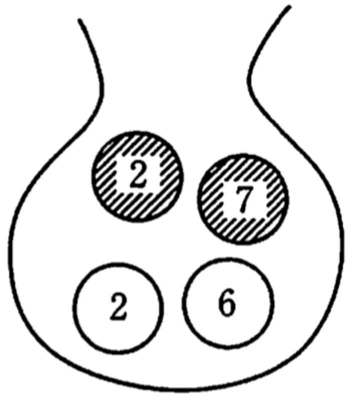
5.

図のように，赤玉２個と白玉２個が入った袋がある。赤玉には２と７の数字が書かれており，白玉には２と６の数字が書かれている。この袋から玉を１個取り出して色や数字を調べ，それを袋に戻してから，また玉を１個取り出す。そして，次のように得点をつける。

・１回目に取り出した玉の色が赤のとき，１回目の数字と２回目の数字の和を得点とする。

・１回目に取り出した玉の色が白のとき，１回目の数字と２回目の数字の積を得点とする。

このとき，次の問いに答えなさい。



⑴　得点が素数になる確率は，$\dfrac{\boxed{\text{ア}}}{\boxed{\text{イ}}\boxed{\text{ウ}}}$である。

⑵　得点が４の倍数になる確率は，$\dfrac{\boxed{\text{エ}}}{\boxed{\text{オ}}\boxed{\text{カ}}}$である。

(名城大学附属)高等学校　　H(27)数学

（１００点満点　（ 40 ）分）

１．次の問いに答えなさい。

(1)　$-2^2\times(-0.2)^2+\left(-\frac{2}{5}\right)^2=$ ア である。

$= -4\times 0.04 + \frac{4}{25}$

$= -0.16 + 0.16 = 0$ //

指数法則

$-a^2 = -(a\times a)$

$(-a)^2 = (-a)\times(-a)$

(2)　等式 $\sqrt{63}-\sqrt{m}=\sqrt{7}$ が成り立つような自然数 m の値は イ ウ である。

$\sqrt{63} = 3\sqrt{7}$

$3\sqrt{7}-\sqrt{m}=\sqrt{7}$

$\sqrt{m} = 2\sqrt{7}$

２乗すると

$m = 28$ //

(3)　連立方程式 $\begin{cases} 2x-y=-1 & \cdots ① \\ (x-1):(y-5)=2:3 & \cdots ② \end{cases}$ を解くと，$x=$ エ ，$y=$ オ カ である。

②より　$2(y-5)=3(x-1)$

$3x-2y=-7$

①×2　$-)\ 4x-2y=-2$

$-x = -5$

$x=5$ を①に代入

$2\times 5 - y = -1$

$y=11$

$x=5,\ y=11$ //

(4)　A さんは消費税が 8%のとき，1 冊 400 円（税抜き）の文庫本を毎年何冊か購入していたが，ある年から消費税が 10%に上がったため，年間に購入する文庫本の数を 5 冊減らした。その結果，年間に購入する文庫本の費用は 1,920 円安くなった。このとき，消費税が 8%のときの年間の文庫本の購入数は キ ク 冊である。

8%　$400\times 1.08\times x = 432x$

10%　$400\times 1.1\times(x-5) = 440x-2200$

$432x-(440x-2200)=1920$

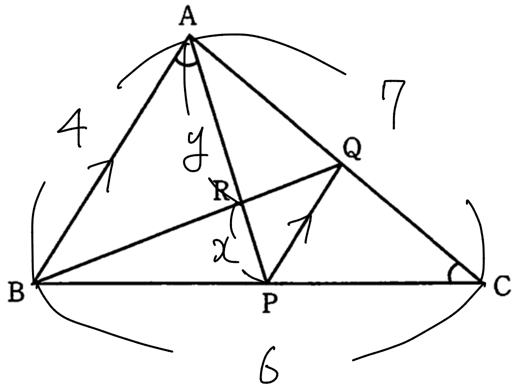
$x=35$

35冊 //

2.

図のように，AB＝4cm，BC＝6cm，CA＝7cm である△ABC の 2 辺 BC，CA 上に，それぞれ AB∥QP となるような 2 点 P，Q をとる。AP と BQ の交点を R とし，∠BAP＝∠BCA であるとき，PR の長さは AR の長さの $\dfrac{\boxed{ア}}{\boxed{イ}}$ 倍である。

$PR = x$
$AR = y$
とおくと，



$\triangle ABP \backsim \triangle CBA$

$\angle BAP = \angle BCA$（仮定）
$\angle ABP = \angle CBA$（共通）
2組の角がそれぞれ等しい。

- $\triangle ABR \backsim \triangle PQR$ より
  QP の長さが求まれば $AB : PQ = AR : PR$ で Goal。

- $CP : CB = PQ : BA$
  これを求めればよい。
  $CP = CB - BP$
  この長さは　　で求まる。

$CB : AB = AB : PB$
$6 : 4 = 4 : PB$
$PB = \dfrac{8}{3}$
よって
$CP = 6 - \dfrac{8}{3} = \dfrac{10}{3}$

- $CP : CB = PQ : BA$ に
  $CP = \dfrac{10}{3}$，$CB = 6$ を代入すると
  $\dfrac{10}{3} : 6 = PQ : BA = PR : AR = x : y$
  $6x = \dfrac{10}{3}y \quad x = \dfrac{5}{9}y$

$\dfrac{5}{9}$倍

3.

図のように，関数 $y=ax^2$…①と関数 $y=-x+4$…②がある。①は，x の変域が $-4 \leqq x \leqq 2$ のとき，y の変域が $0 \leqq y \leqq 8$ である。また，関数①と②は2点A，Bで交わり，②は x 軸と点Cで交わる。このとき，次の問いに答えなさい。

(1) $a=\dfrac{\boxed{ア}}{\boxed{イ}}$ である。

(2) 点Aの座標は（$\boxed{ウ}\boxed{エ}$，$\boxed{オ}$）である。

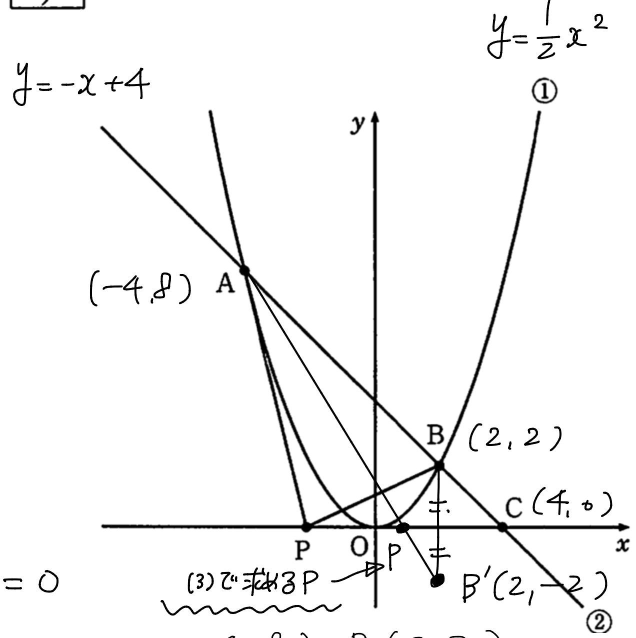
(3) x 軸上に点Pをとり，その x 座標を $t(t<4)$ とするとき，△APBと△BPCの面積比は，$\boxed{カ}$：$\boxed{キ}$ である。

また，△APBの周の長さが最も小さくなるのは，$t=\dfrac{\boxed{ク}}{\boxed{ケ}}$ のときである。

(1) x, y の変域の最大値

$(x, y)=(-4, 8)$ を通る。

$8=a\times(-4)^2 \quad a=\dfrac{1}{2}$



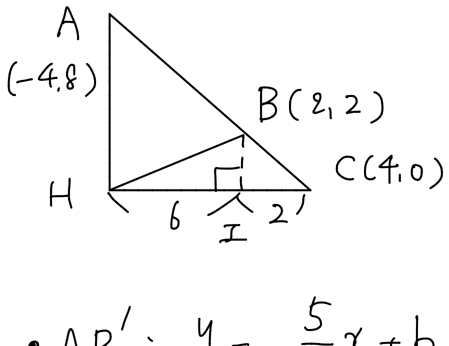
(2) Aは①，②の交点なので

$\begin{cases} y=\dfrac{1}{2}x^2 \\ y=-x+4 \end{cases}$ を解くと，

$\dfrac{1}{2}x^2=-x+4, \quad x^2+2x-8=0$

$(x+4)(x-2)=0, \quad x=-4, 2$ A(-4, 8) B(2, 2)

(3) △APBと△BPCは高さの等しい三角形なので面積比は底辺比(AB：BC)に等しい。斜めの長さの比は直角三角形のHIとICの比に等しい。



△APB：△BPC = AB：BC

= HI：IC = 6：2

= 3：1

・AB'：$y=-\dfrac{5}{3}x+b$ (2, -2)を通るので

$-2=-\dfrac{10}{3}+b, \quad b=\dfrac{4}{3}$

$y=-\dfrac{5}{3}x+\dfrac{4}{3}$ P(t, 0)を代入し

$0=-\dfrac{5}{3}t+\dfrac{4}{3}$

$t=\dfrac{4}{5}$

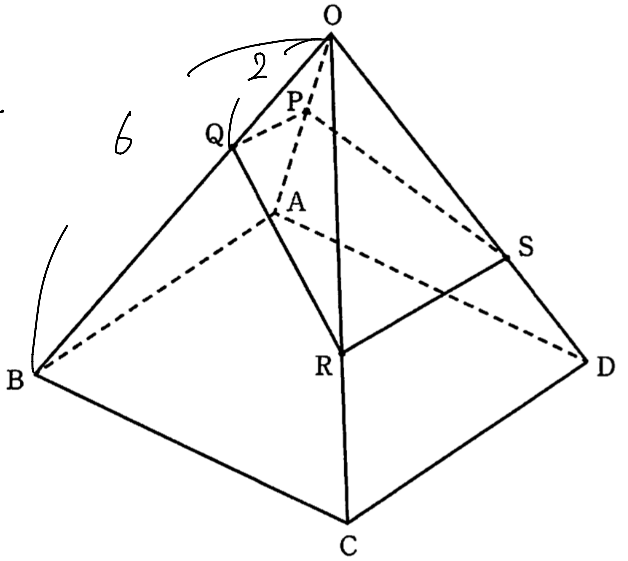
4.

図のように，底面は1辺が6cmの正方形で，側面は正三角形である正四角錐O－ABCDがある。2点P，Qはそれぞれ辺OA，OB上の点でOP＝OQ＝2cm，2点R，Sはそれぞれ辺OC，OD上の点でOR＝OS＝4cmである。このとき，次の問いに答えなさい。

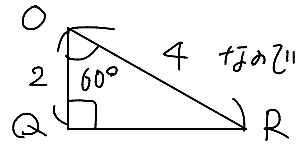
(1) 線分QRの長さは，$\boxed{ア}\sqrt{\boxed{イ}}$ cmである。

(2) 四角形PQRSの面積は，$\boxed{ウ}\sqrt{\boxed{エ}\boxed{オ}}$ cm^{2}である。

(3) 正四角錐O－ABCDの体積は，$\boxed{カ}\boxed{キ}\sqrt{\boxed{ク}}$ cm^{3}である。

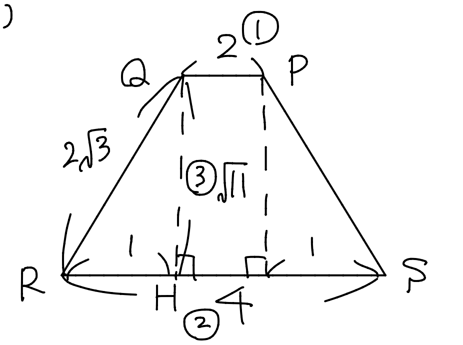


(1)

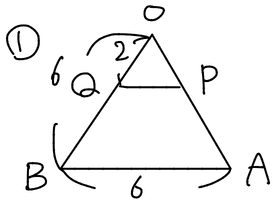


なので QR = $2\sqrt{3}$ cm

(2)

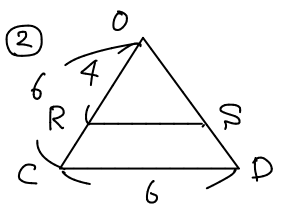


①



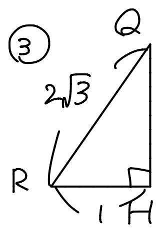
なので QP = 2

②



なので RS = 4

③



なので QH = $\sqrt{11}$

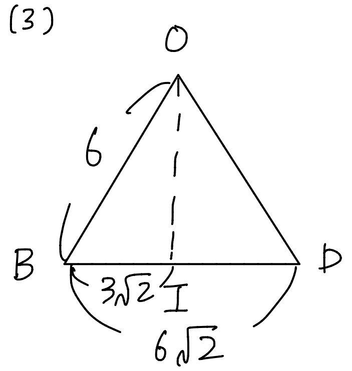
以上より

□QRSP

$= (2+4)\times\sqrt{11}\times\frac{1}{2}$

$= 3\sqrt{11}$ cm^2

(3)



BDは1辺6cmの正方形の対角線なので BD = $6\sqrt{2}$ cm

△OBIで $OB^2 = BI^2 + OI^2$

$36 = (3\sqrt{2})^2 + OI^2$

$OI = 3\sqrt{2}$

O－ABCD

= 底面積(□ABCD) × 高さOI × $\frac{1}{3}$

$= 6\times 6\times 3\sqrt{2}\times\frac{1}{3}$

$= 36\sqrt{2}$ cm^3

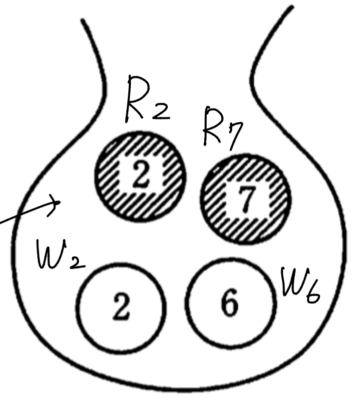
5.

図のように，赤玉２個と白玉２個が入った袋がある。赤玉には２と７の数字が書かれており，白玉には２と６の数字が書かれている。この袋から玉を１個取り出して色や数字を調べ，それを袋に戻してから，また玉を１個取り出す。そして，次のように得点をつける。

・１回目に取り出した玉の色が赤のとき，１回目の数字と２回目の数字の和を得点とする。

・１回目に取り出した玉の色が白のとき，１回目の数字と２回目の数字の積を得点とする。

このとき，次の問いに答えなさい。



このように
アルファベット
で表す。

(1) 得点が素数になる確率は，$\dfrac{\boxed{ア}}{\boxed{イ}\boxed{ウ}}$である。

(2) 得点が４の倍数になる確率は，$\dfrac{\boxed{エ}}{\boxed{オ}\boxed{カ}}$である。

1回目，2回目

R2 — R2 = 4, R7 = 9, W2 = 4, W6 = 8

R7 — R2 = 9, R7 = 14, W2 = 9, W6 = $\boxed{13}$

W2 — R2 = 4, R7 = 14, W2 = 4, W6 = 12

W6 — R2 = 12, R7 = 42, W2 = 12, W6 = 36

(1) 素数を□，4の倍数を○で記すと。

□ = 1通り　○ = 9通り

(1) $\dfrac{1}{16}$

(2) $\dfrac{9}{16}$