高校入試過去問(　大成　) (H30)年数学

（１００点満点（50　）分））

１．

(1)　$5\times\frac{2}{15}+\frac{3}{4}\div\left(\frac{1}{4}-\frac{7}{10}\right)$ を計算しなさい。

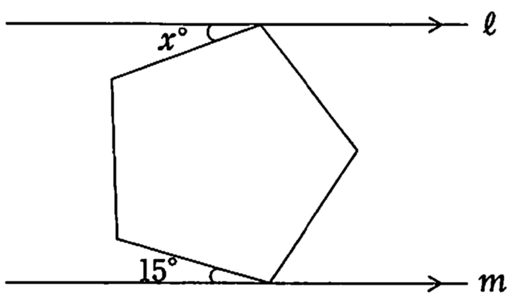
(2)　$3(x^2+x-4)-2(x^2-x+6)$ を因数分解しなさい。

(3)　$(2+\sqrt{2})(2-\sqrt{2})+\sqrt{3}(\sqrt{27}-\sqrt{75})$ を計算しなさい。

(4)　半径３高さ５の円すいの体積を求めなさい。

(5)　２次方程式 $x^2+2x-5=0$ を解きなさい。

(6)　右の図のように，平行な２直線 ℓ，m があり，この２直線の間に正五角形があるとき x の値を求めなさい。

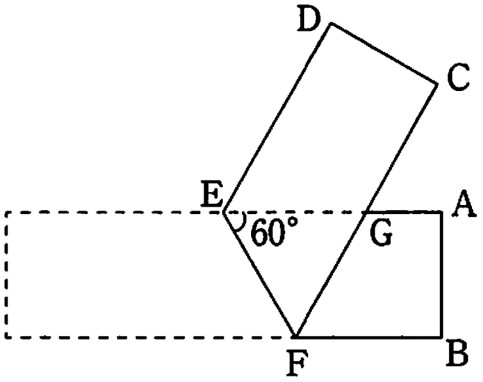


２.

右の図のように長方形ABCDを線分EFを折り目として折り返したとき，重なった部分の三角形を△EFGとする。
AB＝$\sqrt{3}\,a$，BF＝$2a$，CF＝$5a$ としたとき，次の問いに答えなさい。

(1) △EFGの面積を求めなさい。

(2) 四角形AGFBの面積と四角形CDEGの面積の和を求めなさい。



３．

袋の中に１から５までの数字が１つずつ書かれたカードが入っている。袋の中から１枚取り出して数字を調べ，それを袋に戻してから，次のカードを１枚取り出す。１回目に取り出された数字を十の位，２回目に取り出された数字を一の位として２けたの整数を作るとき，次の問いに答えなさい。

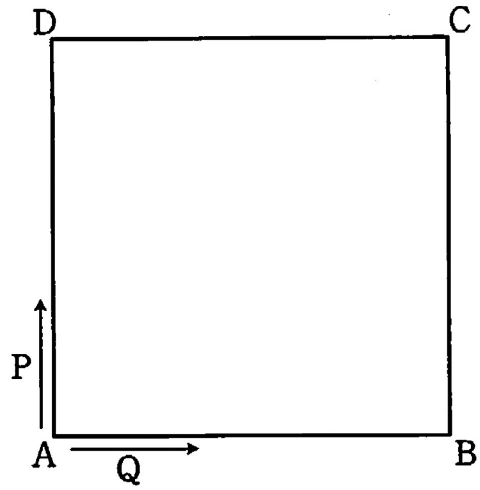
⑴　２けたの整数が偶数である確率を求めなさい。

⑵　２けたの整数が４の倍数である確率を求めなさい。

⑶　２けたの整数が素数である確率を求めなさい。

4.

右の図のように１辺が２kmの正方形ABCDがある。
Ｐ君は時速 x km，Ｑ君は時速 y kmで正方形の周囲を進む。
Ｐ君が時計回りに，Ｑ君が反時計回りに進んだ場合，Ｐ君とＱ君が同時に点Ａを出発すると，出発してから40分後にＰ君とＱ君が出会った。
また，Ｐ君が点Ａを出発してから１時間後にＱ君が点Ａを出発すると，Ｑ君が出発してから15分後にＰ君とＱ君が出会った。
このとき，次の問いに答えなさい。



(1)　x，y の値を求めなさい。

(2)　Ｐ君とＱ君が同時に点Ａから時計回りに進んだ場合，次にＰ君とＱ君が出会うのは何分後か求めなさい。

(3)　Ｐ君とＱ君が同時に点Ａから時計回りに進んだ場合，出発してから40分後にいる位置をそれぞれ点Ｐ，点Ｑとするとき△APQの面積を求めなさい。

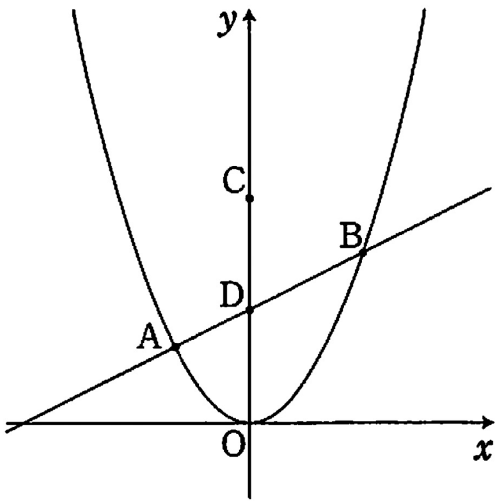
5.

関数 $y=\frac{1}{2}x^2$ のグラフ上に２点A，Bをとり，それぞれの x 座標を－２，３とする。
また，y 軸上に点C（０，６）をとり，直線ABと y 軸との交点を点Dとする。
このとき，次の問いに答えなさい。

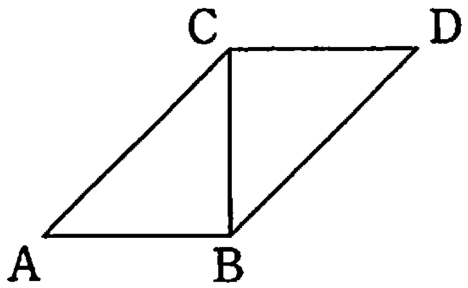
(1) 直線ABの式を求めなさい。

(2) △ABCの面積を求めなさい。

(3) 点Dを通り，△ABCの面積を２等分する直線の式を求めなさい。



6．



右の図のような平行四辺形ABDCがある。△ABCと△BCDは，AB＝BC＝CD＝ｒ の直角二等辺三角形である。
このとき，次の問いに答えなさい。

(1) ▱ABDCを直線ABを軸として一回転してできる立体の体積を求めなさい。

(2) △ABCを直線ABを軸として一回転してできる立体の表面積を求めなさい。

(3) ▱ABDCを直線ABを軸として一回転してできる立体の表面積を求めなさい。

高校入試過去問（　大成　）（H30）年数学

（１００点満点（50　）分））

1.

(1)　$5\times\frac{2}{15}+\frac{3}{4}\div\left(\frac{1}{4}-\frac{7}{10}\right)$ を計算しなさい。

$= \frac{2}{3}+\frac{3}{4}\div\left(\frac{5}{20}-\frac{14}{20}\right)\ -\frac{9}{20}$

$= \frac{2}{3}+\frac{\cancel{3}^{1}}{\cancel{4}}\times\left(-\frac{\cancel{20}^{5}}{\cancel{9}_{3}}\right) = \frac{2}{3}-\frac{5}{3} = -1$ //

×、÷のまとまりを
丁寧にcheckして
計算しよう！

$5\times\frac{2}{5}+\frac{3}{4}\div\left(\frac{1}{4}-\frac{7}{10}\right)$

(2)　$3(x^2+x-4)-2(x^2-x+6)$ を因数分解しなさい。

$= 3x^2+3x-12-2x^2+2x-12$

$= x^2+5x-24$

$= (x+8)(x-3)$ //

重要

（　　）の中の式で
共通因数があるとき
文字でおいて解く問題
もある！

$3\sqrt{3}-5\sqrt{3}=-2\sqrt{3}$

(3)　$(2+\sqrt{2})(2-\sqrt{2})+\sqrt{3}(\sqrt{27}-\sqrt{75})$ を計算しなさい。

$= 2^2-(\sqrt{2})^2+\sqrt{3}\times(-2\sqrt{3})$

$= 4-2-6 = -4$ //

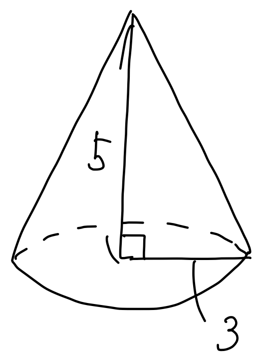
展開公式を使うと
早く解けることが多い！

(4) 半径３高さ５の円すいの体積を求めなさい。

円錐の体積 ＝ 底面積 × 高さ × $\frac{1}{3}$

＝ $3\times3\times\pi\times5\times\frac{1}{3}$

＝ 15π //



(5) ２次方程式 $x^2+2x-5=0$ を解きなさい。

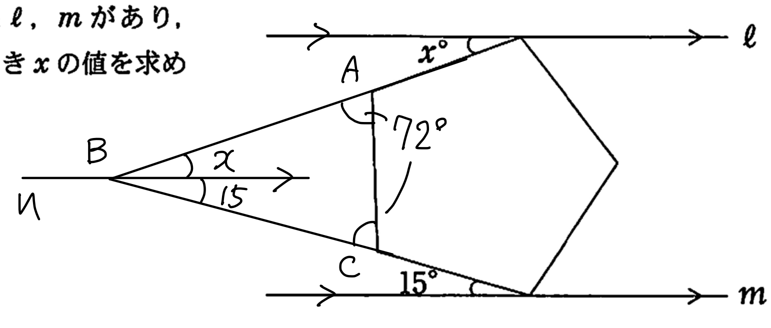
$$x=\frac{-2\pm\sqrt{2^2-4\times1\times(-5)}}{2\times1}$$

$\sqrt{24}=2\sqrt{6}$

$$=\frac{-2\pm2\sqrt{6}}{2}=-1\pm\sqrt{6}$$ //

たして２ かけて－５
となる２つの整数は
ないので，
解の公式で解く。

(6) 右の図のように，平行な２直線 ℓ，m があり，この２直線の間に正五角形があるとき x の値を求めなさい。



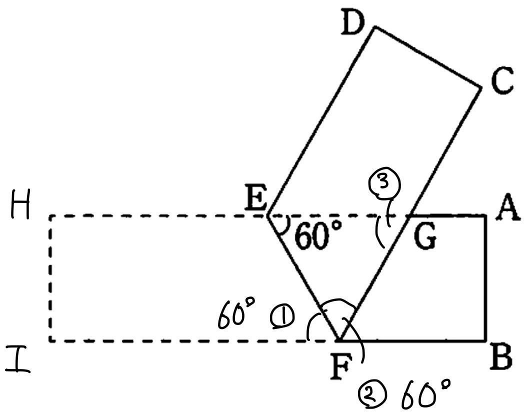
① 正五角形の１つの外角は
$360\div5=72°$

① ２つの底角が72°で等しいので △ABC は二等辺三角形で
$\angle ABC=180-72\times2$
$=36°$

① Bを通りℓ，mに平行な直線 n を引くと，ℓ//n と n//m の錯角が等しいので
$\angle ABC=x+15=36$
$x=21$ //

2.

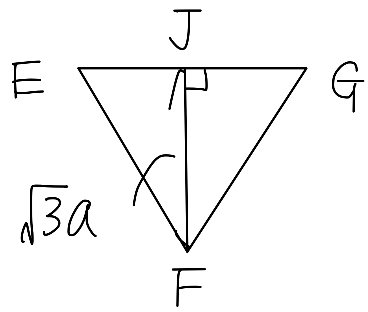
右の図のように長方形ABCDを線分EFを折り目として折り返したとき，重なった部分の三角形を△EFGとする。
AB＝$\sqrt{3}\,a$，BF＝$2a$，CF＝$5a$ としたとき，次の問いに答えなさい。
(1) △EFGの面積を求めなさい。
(2) 四角形AGFBの面積と四角形CDEGの面積の和を求めなさい。



(1)

① もとの四角形が長方形なので
HA//IB から ∠EFI＝∠FEA＝60°

② 折り返しなので ∠EFG＝∠EFI＝60°



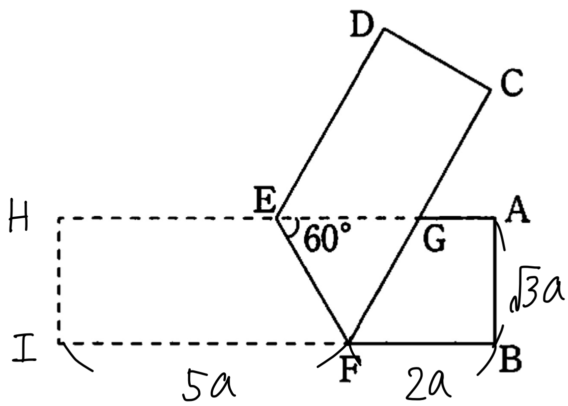
③ ①，②より ∠EGF＝60°となり
△EFG は正三角形となる。

④ 右図のように JF が $\sqrt{3}a$ で，正三角形なので 1：2：$\sqrt{3}$ の長さになる。

EJ＝a より EG＝$2a$

∴ △EFG ＝ EG × JF × $\frac{1}{2}$ ＝ $2a \times \sqrt{3}a \times \frac{1}{2}$ ＝ $\sqrt{3}a^2$ //

(2)



重要

シンプルな図形を
足したり引いたりして
考える問題が多い！

求める面積の和 ＝ 長方形 HIBA － △EFG × 2
＝ $(7a \times \sqrt{3}a) - \sqrt{3}a^2 \times 2$
＝ $7\sqrt{3}a^2 - 2\sqrt{3}a^2$ ＝ $5\sqrt{3}a^2$ //

3.

袋の中に１から５までの数字が１つずつ書かれたカードが入っている。袋の中から１枚取り出して数字を調べ，それを袋に戻してから，次のカードを１枚取り出す。１回目に取り出された数字を十の位，２回目に取り出された数字を一の位として２けたの整数を作るとき，次の問いに答えなさい。

(1)　２けたの整数が偶数である確率を求めなさい。
(2)　２けたの整数が４の倍数である確率を求めなさい。
(3)　２けたの整数が素数である確率を求めなさい。

2けたの整数は　$5 \times 5 = 25$ 通り

(1)　偶数なので一の位が　2か4
の場合である。

$2 \times 5 = 10$ 通り

$\frac{10}{25} = \frac{2}{5}$ //

重要　なぜ5×5なのか。

1 ― 1, 2, 3, 4, 5

この5通りは
十の位が
2～5の場合
もあるので
5×5

(2)　2けたの4の倍数は，
12，24，32，44，52　の5通り

$\frac{5}{25} = \frac{1}{5}$ //

Point

すべての問題に樹形図
を書いていると大変！

なので具体的に書き
あげる方法も慣れて
おこう！

(3)　2けたの素数は，
11，13，23，31，41，43，53
の7通り　$\frac{7}{25}$ //

4.

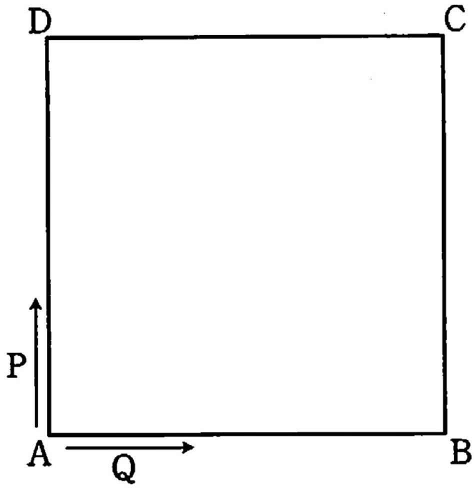
右の図のように１辺が２㎞の正方形ABCDがある。P君は時速 x km，Q君は時速 y kmで正方形の周囲を進む。

① P君が時計回りに，Q君が反時計回りに進んだ場合，P君とQ君が同時に点Aを出発すると，出発してから40分後にP君とQ君が出会った。

② また，P君が点Aを出発してから１時間後にQ君が点Aを出発すると，Q君が出発してから15分後にP君とQ君が出会った。

このとき，次の問いに答えなさい。

(1)　x，y の値を求めなさい。



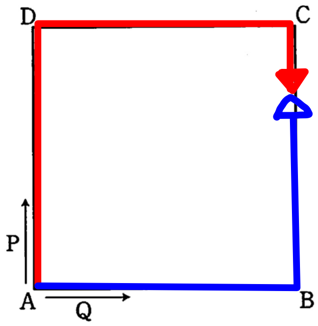
(2)　P君とQ君が同時に点Aから時計回りに進んだ場合，次にP君とQ君が出会うのは何分後か求めなさい。

(3)　P君とQ君が同時に点Aから時計回りに進んだ場合，出発してから40分後にいる位置をそれぞれ点P，点Qとするとき△APQの面積を求めなさい。

① 40分後に出会ったことは，
P君とQ君が40分で進んだ距離の和が1周の8kmとなる。

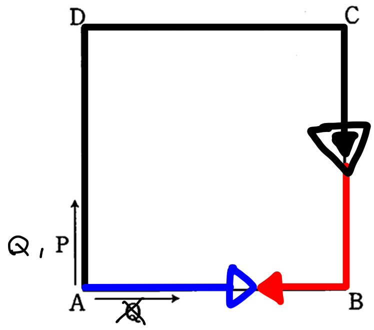
$$\frac{40}{60}x + \frac{40}{60}y = 8$$

$$x + y = 12 \quad \cdots ①$$



② $x \times 1 + \frac{15}{60}x + \frac{15}{60}y = 8$

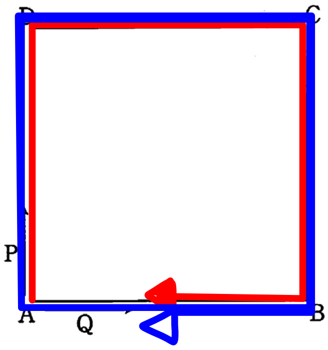
P君が1時間で進んだ距離　　P君とQ君が同時に15分間進んだ距離



$$5x + y = 32 \quad \cdots ②$$

$$\begin{cases} x + y = 12 \\ 5x + y = 32 \end{cases}$$ を解くと，$(x, y) = (5, 7)$ //

(2) P君とQ君が同時に点Aから時計回りに進んだ場合，次にP君とQ君が出会うのは何分後か求めなさい。



(1) より　P君は $5km/h$，Q君は $7km/h$

同じ方向に進んで再び出会う ＝ 1周差が生まれる。

x時間後に 1周差がつく

$$7x - 5x = 8$$

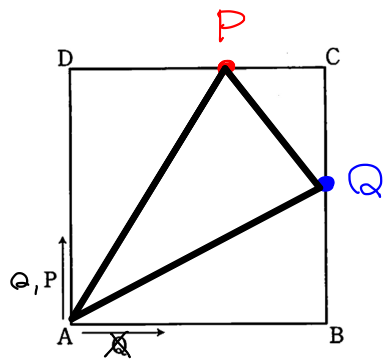
$$2x = 8$$

$$x = 4$$

4時間 つまり

240分後 //

(3) P君とQ君が同時に点Aから時計回りに進んだ場合，出発してから40分後にいる位置をそれぞれ点P，点Qとするとき△APQの面積を求めなさい。



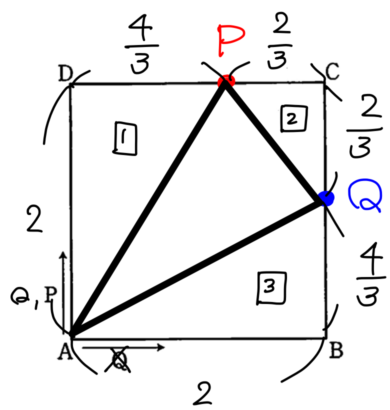
40分後にいる位置を考える。

- P君は $5km/h$ なので，$5 \times \frac{40}{60} = \frac{10}{3}$ km地点

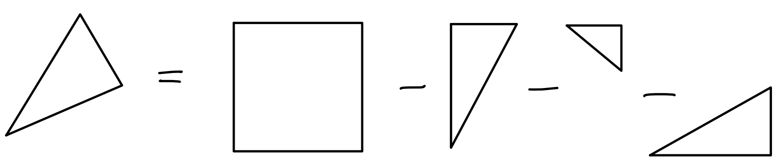
  → PはCD上にいる。

- Q君は $7km/h$ なので，$7 \times \frac{40}{60} = \frac{14}{3}$ km地点

  → QはCB上にいる。



以上から

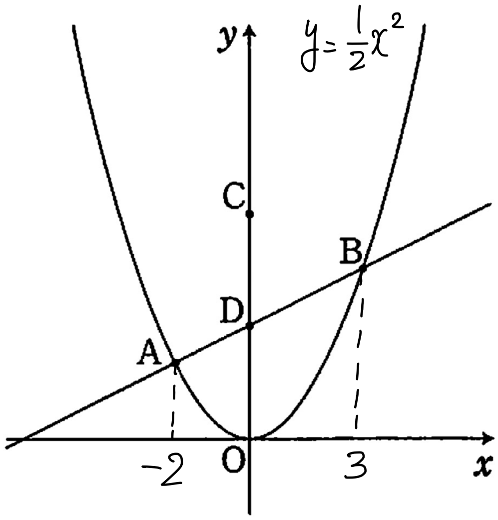


$$= (2 \times 2) - (2 \times \frac{4}{3} \times \frac{1}{2}) - (\frac{2}{3} \times \frac{2}{3} \times \frac{1}{2})$$

$$- (2 \times \frac{4}{3} \times \frac{1}{2})$$

$$= 4 - \frac{4}{3} - \frac{2}{9} - \frac{4}{3} = \frac{10}{9}$$ //

関数 $y=\frac{1}{2}x^2$ のグラフ上に２点A，Bをとり，それぞれの x 座標を－２，３とする。
また，y 軸上に点C（０，６）をとり，直線ABと y 軸との交点を点Dとする。
このとき，次の問いに答えなさい。
(1)　直線ABの式を求めなさい。
(2)　△ABCの面積を求めなさい。
(3)　点Dを通り，△ABCの面積を２等分する直線の式を求めなさい。

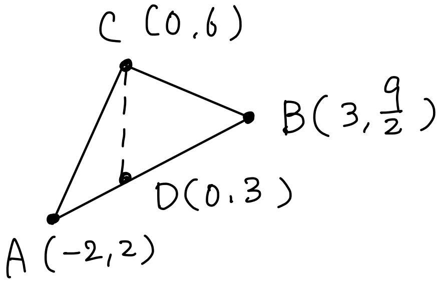


(1)　A, Bの座標を求める。
x座標を代入すると
A $(-2, 2)$, B $(3, \frac{9}{2})$

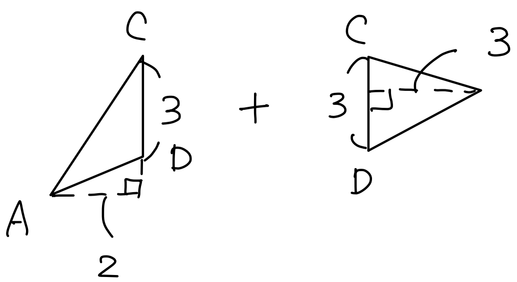
ABの傾き $= \dfrac{\frac{9}{2}-2}{3-(-2)} = \dfrac{\frac{5}{2}}{5} = \dfrac{1}{2}$

$y=\frac{1}{2}x+b$ に A$(-2, 2)$を代入し
$2=\frac{1}{2}\times(-2)+b$　$b=3$　$\underline{y=\frac{1}{2}x+3}$ //

Point
2点を通る直線を求める計算を素早くできるように!

(2)


=



$3\times2\times\frac{1}{2}+3\times3\times\frac{1}{2}=\underline{\frac{15}{2}}$ //

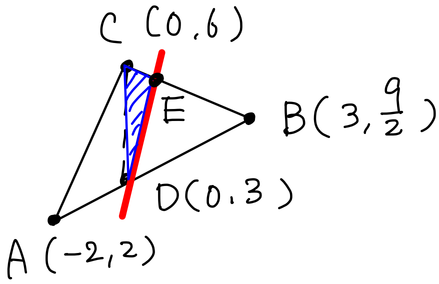
Point
座標を用いて面積を求める流れはよく使う!

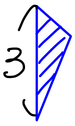
(3) 点Dを通り，△ABCの面積を2等分する直線の式を求めなさい。

◎ △ADC $= \frac{6}{2}$ で △ABCの半分は

$\frac{15}{2} \div 2 = \frac{7.5}{2}$ なので

求める直線は BC上を通る。



◎ 3  の面積が $\frac{1.5}{2}$ になる点E の座標を求める。

Eのx座標が $\frac{1}{2}$ だとわかる。 $\left(3 \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1.5}{2} \right)$

CBの式は 傾き $= \dfrac{\frac{9}{2} - 6}{3 - 0} = -\frac{1}{2}$ なので $y = -\frac{1}{2}x + 6$

$\therefore$ E $\left(\frac{1}{2}, \frac{23}{4} \right)$

◎ D(0, 3) E$\left(\frac{1}{2}, \frac{23}{4} \right)$ を通る式が答え。

傾き $= \dfrac{\frac{23}{4} - 3}{\frac{1}{2} - 0} = \dfrac{\frac{11}{4}}{\frac{1}{2}} = \frac{11}{2}$

切片 = D なので 3 $\therefore$ $y = \frac{11}{2}x + 3$ //

Point

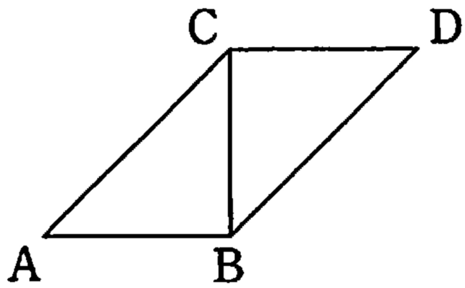
よく出題される問題だが、等積変形などの工夫ができず

手際よく解ける方法がないのでゴツゴツやるこの流れを素早く

できるようにしよう♪

右の図のような平行四辺形ABDCがある。△ABCと△BCDは，AB＝BC＝CD＝ｒ の直角二等辺三角形である。
このとき，次の問いに答えなさい。

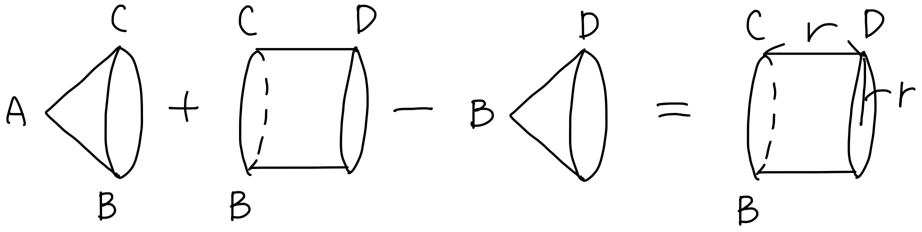
(1) ▱ABDCを直線ABを軸として一回転してできる立体の体積を求めなさい。



(2) △ABCを直線ABを軸として一回転してできる立体の表面積を求めなさい。

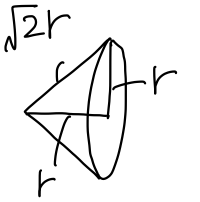
(3) ▱ABDCを直線ABを軸として一回転してできる立体の表面積を求めなさい。

(1) 求める体積 ＝

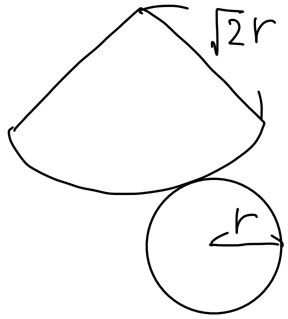


$= r \times r \times \pi \times r = \underline{\pi r^3}$ //

(2)



半径ｒの円で高さｒの円錐の表面積。
なので 1:1:√2 の直角三角形となり
母線の長さは √2r となる。



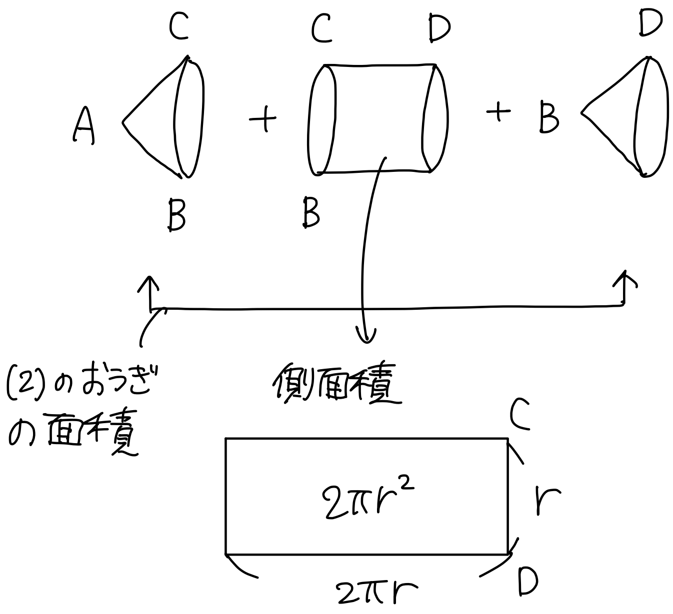
$$= \underbrace{\sqrt{2}r \times \sqrt{2}r \times \pi \times \frac{2 \times r \times \pi}{2 \times \sqrt{2}r \times \pi}}_{\text{おうぎ形の面積}} + \underbrace{\pi r^2}_{\text{底面積}}$$

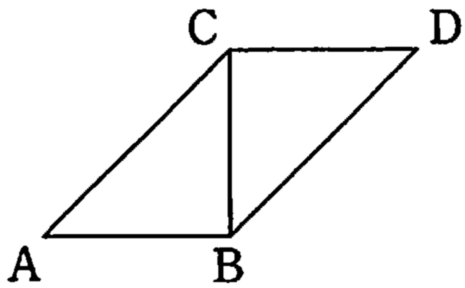
弧の長さで割合を求めた。

$$= \sqrt{2}\pi r^2 + \pi r^2$$

$$= \underline{(\sqrt{2}+1)\pi r^2}$$ //

(3) ▱ABDCを直線ABを軸として一回転してできる立体の表面積を求めなさい。





$= \sqrt{2}\pi r^2 \times 2 + 2\pi r^2$

$= (2\sqrt{2}+2)\pi r^2$

$= \underline{2(\sqrt{2}+1)\pi r^2}$ //

Point

全問、丁寧に図に表し、情報を整理すると正解にたどりつける問題で構成されている。

基礎知識と計算力が求められている！