高校入試過去問(　東　邦　)(R１)年数学

（１００点満点（40 ）分))

１．

(1) $13-8\left(\frac{1}{4}+\frac{7}{3}\right)-(-2^2)$ を計算せよ。

(2) $\sqrt{21}(\sqrt{7}-\sqrt{3})-\frac{15}{\sqrt{3}}+\sqrt{63}$ を簡単にせよ。

(3) 方程式 $(x-2)(x+3)=2(x^2-3)$ を解け。

(4)　$(x-y)^2+(x-y)-6$ を因数分解せよ。

(5)　連立方程式 $\begin{cases} 2x-y=6 \\ \dfrac{x+2y}{6}=8 \end{cases}$ を解け。

２．

⑴　$\sqrt{980a}$ の値が自然数になるような自然数 a のうち最も小さいものを求めよ。

⑵　$x=\sqrt{5}-\sqrt{3}$，$y=\sqrt{5}+\sqrt{3}$ のとき，x^2-y^2 を求めよ。

⑶　15％の食塩水500ｇに８％の食塩水を何ｇか混ぜると，12％の食塩水になった。８％の食塩水を何ｇ混ぜたか求めよ。

⑷　連続する３つの正の整数がある。それぞれを２乗した数の和が50になるとき，これら３つの整数を求めよ。

⑸　ある中学校のバスケットボール部員15名がそれぞれ30本ずつシュートを打ったところ，シュートの成功回数の平均値は17回でした。この結果から必ずいえることを次の①～③の中からすべて選び，番号で答えよ。

①　記録が17回であった部員が一番多い。

②　記録を大きさの順で並べたとき，大きい方から数えて８人目の記録が17回である。

③　全員の記録の合計は255回である。

３.

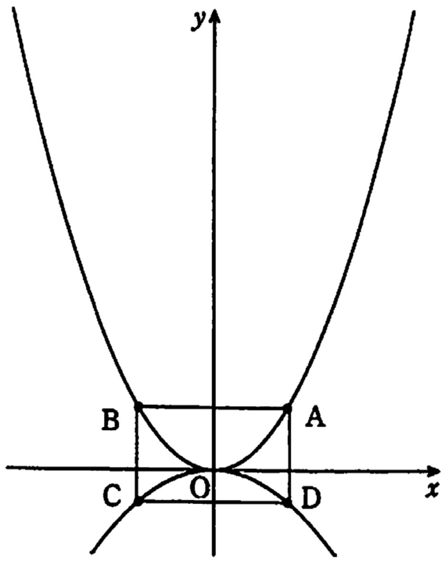
次のページの図のように，関数 $y=\frac{1}{6}x^2$ のグラフと $y=-\frac{1}{12}x^2$ のグラフ上に４点A，B，C，Dをとり，長方形ABCDを作る。

⑴　点Aの座標が $\left(3,\ \frac{3}{2}\right)$ のとき，点Cの座標を求めよ。

⑵　辺ADと x 軸との交点Eの座標が（12，0）のとき，点Eを通り，長方形ABCDの面積を２等分する直線と辺BCの交点の座標を求めよ。

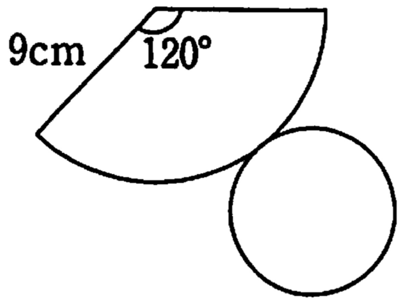
⑶　点Cの x 座標が－６のとき，２点A，Cを通る直線の方程式を求めよ。

⑷　長方形ABCDが正方形になるとき，点Aの座標を求めよ。

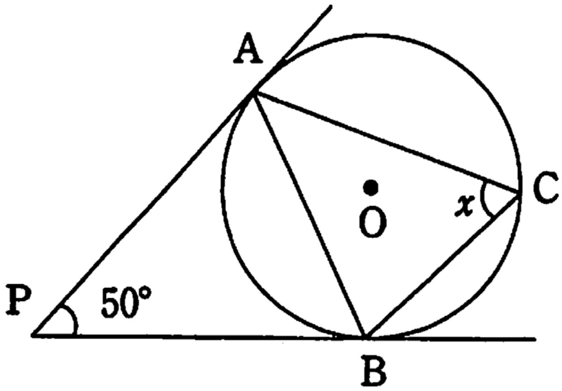


４.

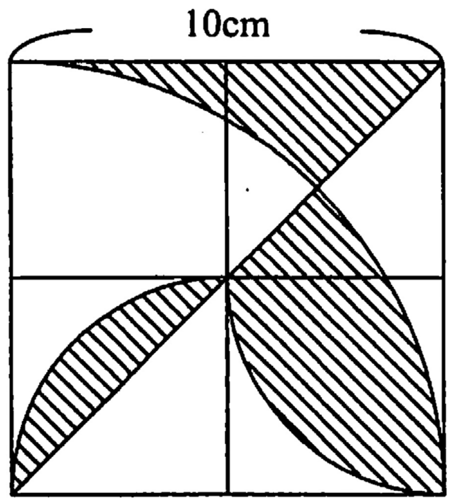
(1) 右の図は円すいの展開図で，側面の部分は半径９㎝，中心角は120°のおうぎ形です。これを組み立ててできる円すいの高さを求めよ。



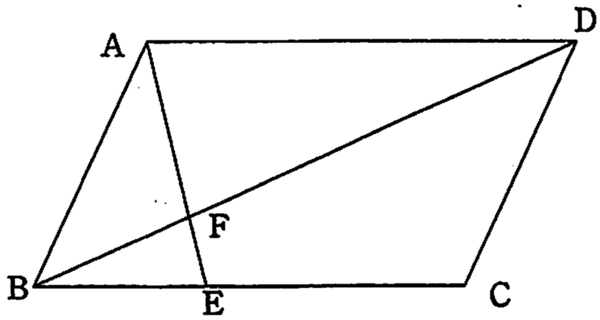
⑵　右の図において，PA，PBは円Oの接線で，点A，Bはその接点である。∠xの大きさを求めよ。



⑶　右の図のような一辺10㎝の正方形において，斜線の部分の面積を求めよ。



(4) 平行四辺形ABCDにおいて辺BCを 2：3 に内分する点をEとし，線分AE，BDの交点をFとする。四角形CDFEの面積は平行四辺形ABCDの何倍であるか。



高校入試過去問（　東　邦　）（R１）年数学

（１００点満点（40 ）分））

１．

---

(1) $13-8\left(\frac{1}{4}+\frac{7}{3}\right)-(-2^2)$ を計算せよ。

$$= 13-8\times\frac{1}{4}-8\times\frac{7}{3}-(-4)$$

$$= 13-2-\frac{56}{3}+4$$

$$= 15-\frac{56}{3} = \frac{45}{3}-\frac{56}{3} = \underline{-\frac{11}{3}}\ //$$

(2) $\sqrt{21}(\sqrt{7}-\sqrt{3})-\frac{15}{\sqrt{3}}+\sqrt{63}$ を簡単にせよ。

$$= \sqrt{21}\times\sqrt{7}+\sqrt{21}\times(-\sqrt{3})-\frac{15\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}+3\sqrt{7}$$

$$= 7\sqrt{3}-3\sqrt{7}-5\sqrt{3}+3\sqrt{7}$$

$$= \underline{2\sqrt{3}}\ //$$

---

(3) 方程式 $(x-2)(x+3)=2(x^2-3)$ を解け。

$$x^2+x-6 = 2x^2-6$$

$$x^2-x=0$$

$$x(x-1)=0$$

$$\underline{x=0,\ 1}\ //$$

大問１は　工夫より
スピード　なので、
最初にひらめいた
方法でつっ走しろう！

重要

右辺を０にすれば
因数分解か
解の公式で解ける！

(4) $(x-y)^2+(x-y)-6$ を因数分解せよ。

重要

$x-y=M$ とおくと，

M^2+M-6

$=(M+3)(M-2)$

$M=x-y$ を戻す。

$(x-y+3)(x-y-2)$ //

普通に展開すると，

$x^2-2xy+y^2+x-y-6$

となって手詰まりに…。

共通する多項式を

1つの文字に置く

流れを身につけておこう！

---

(5) 連立方程式 $\begin{cases} 2x-y=6 & \cdots ① \\ \dfrac{x+2y}{6}=8 & \cdots ② \end{cases}$ を解け。

① − ② × 12

$$\begin{array}{rr} & 2x-y=6 \\ -) & 2x+4y=96 \\ \hline & -5y=-90 \\ & y=18 \end{array}$$

$y=18$ を ① に代入

$2x-18=6$

$2x=24$

$x=12$

$(x, y)=(12, 18)$ //

重要

1回目に解くときに見直したくない人は，

終盤，難問正解につっ走るか，

解ける問題を落とさないかの

選択の流れに慣れておこう！

2.

(1) $\sqrt{980a}$ の値が自然数になるような自然数 a のうち最も小さいものを求めよ。

$$\begin{array}{r|l} 2 & 980 \\ \hline 2 & 490 \\ \hline 5 & 245 \\ \hline 7 & 49 \\ \hline & 7 \end{array}$$

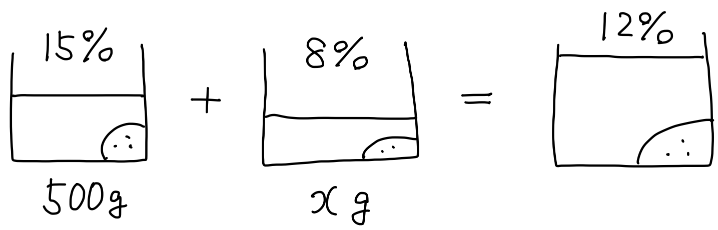
$$\begin{aligned} \sqrt{980a} &= \sqrt{2^2 \times 5 \times 7^2 \times a} \\ &= 2 \times 7 \times \sqrt{5a} \\ &= 14\sqrt{5a} \end{aligned}$$

$\therefore\ \underline{a = 5}$ //

(2) $x=\sqrt{5}-\sqrt{3}$, $y=\sqrt{5}+\sqrt{3}$ のとき, x^2-y^2 を求めよ。

$$\begin{aligned} x^2 - y^2 &= (x+y)(x-y) \\ &= \{(\sqrt{5}-\sqrt{3})+(\sqrt{5}+\sqrt{3})\}\{(\sqrt{5}-\sqrt{3})-(\sqrt{5}+\sqrt{3})\} \\ &= 2\sqrt{5} \times (-2\sqrt{3}) = \underline{-4\sqrt{15}} \end{aligned}$$ //

(3) 15%の食塩水500 g に 8 %の食塩水を何 g か混ぜると, 12%の食塩水になった。8 %の食塩水を何 g 混ぜたか求めよ。



混ぜた 8%の食塩水の量を x g とすると、食塩の量は両辺等しいので

$$\begin{aligned} 500 \times \frac{15}{100} + x \times \frac{8}{100} &= (500+x) \times \frac{12}{100} \\ 7500 + 8x &= 6000 + 12x \\ 1500 &= 4x \\ x &= 375 \end{aligned}$$

$\underline{375\ g}$ //

方程式は、
何についての
方程式を
作るか!
つまり
↓
左辺と右辺
の対象物を
そろえる!

(4) 連続する３つの正の整数がある。それぞれを２乗した数の和が50になるとき，これら３つの整数を求めよ。

連続する３つの整数を
$n-1$, n, $n+1$ とすると，

$$(n-1)^2 + n^2 + (n+1)^2 = 50$$
$$n^2 - 2n + 1 + n^2 + n^2 + 2n + 1 = 50$$
$$3n^2 + 2 = 50$$
$$3n^2 = 48$$
$$n^2 = 16$$
$$n = 4$$

3, 4, 5 //

Point

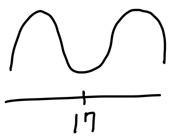
◎ 連続する偶数
$2n$, $2n+2$

◎ 連続する奇数
$2n-1$, $2n+1$

※ 左右対称型にすると
計算が楽!!

(5) ある中学校のバスケットボール部員15名がそれぞれ30本ずつシュートを打ったところ，シュートの成功回数の平均値は17回でした。この結果から必ずいえることを次の①～③の中からすべて選び，番号で答えよ。
① 記録が17回であった部員が一番多い。
② 記録を大きさの順で並べたとき，大きい方から数えて８人目の記録が17回である。
③ 全員の記録の合計は255回である。

① ヒストグラムが
右図のような
ときも平均が
17回となるので ×



② 順に並べた８人目は
15人の中央の人だが
中央値
中央値は平均値
と人数だけでは
求められない。 ×

③ 合計 = 平均 × 人数
$= 17 \times 15$
$= 225$ ○

Point

資料問題は，
基本知識を用いて
判断する選択系
が多く，時間が
かかる!

③ //

3.

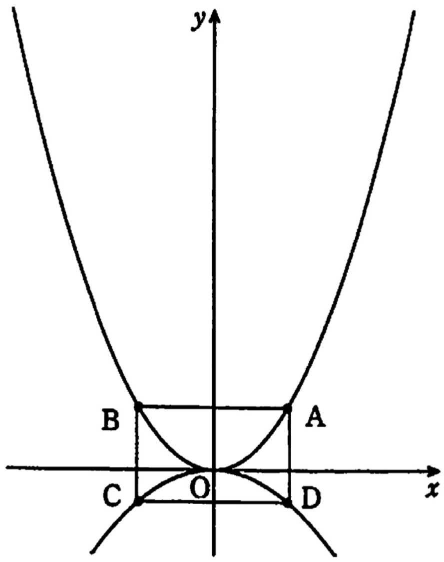
次のページの図のように，関数 $y=\frac{1}{6}x^2$ のグラフと $y=-\frac{1}{12}x^2$ のグラフ上に４点A，B，C，Dをとり，長方形ABCDを作る。

(1) 点Aの座標が $\left(3,\ \frac{3}{2}\right)$ のとき，点Cの座標を求めよ。

(2) 辺ADと x 軸との交点Eの座標が（12，0）のとき，点Eを通り，長方形ABCDの面積を２等分する直線と辺BCの交点の座標を求めよ。

(3) 点Cの x 座標が－６のとき，２点A，Cを通る直線の方程式を求めよ。

(4) 長方形ABCDが正方形になるとき，点Aの座標を求めよ。

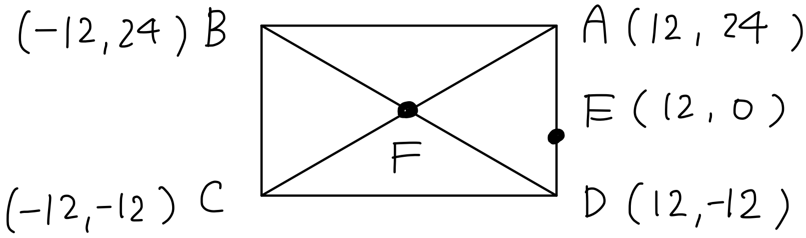


(1) AとBのy座標は等しく，
x座標の絶対値の符号が反対。
∴ Cのx座標は －3 となるので
$y=-\frac{1}{12}x^2$ に代入し，
$y=-\frac{1}{12}\times(-3)^2=-\frac{3}{4}$

$C\left(-3,-\frac{3}{4}\right)$ //

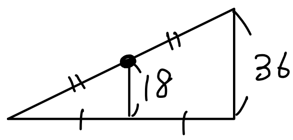
---

(2)

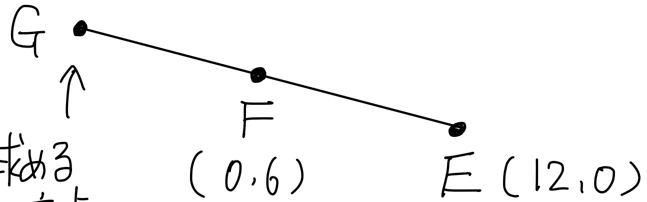


① 長方形ABCDの面積半分の直線は２本の対角線の交点 F を必ず通る。

F (0 , 6)



半分の高さで18となり CDが $y=-12$ なので
F (0, 6)

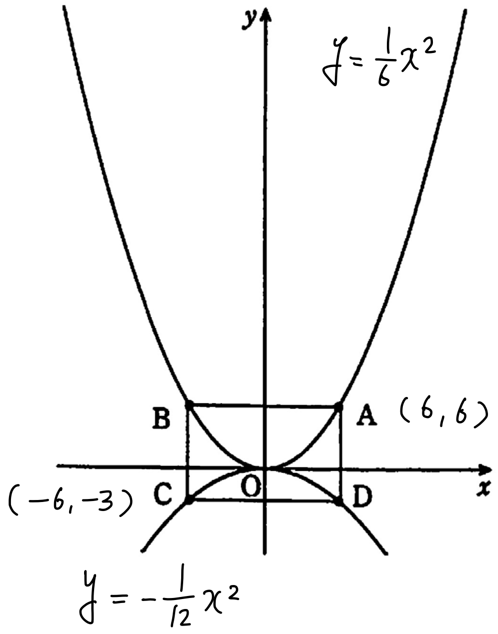


求める交点の座標

Gは Eの点Fとの対称移動なので

G(−12, 12) //

(3) 点Cのx座標が－6のとき，2点A，Cを通る直線の方程式を求めよ。



$C(-6,-3)$，$A(6,6)$ なので

傾き $= \dfrac{6-(-3)}{6-(-6)} = \dfrac{9}{12} = \dfrac{3}{4}$

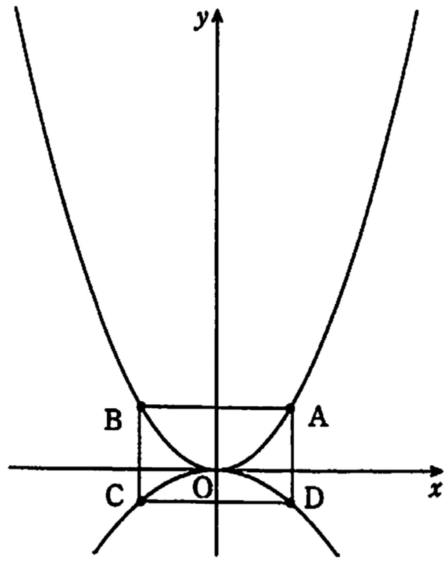
$y=\dfrac{3}{4}x+b$ に $(6,6)$ を代入し

$6=\dfrac{3}{4}\times 6+b$　　$b=\dfrac{3}{2}$

$y=\dfrac{3}{4}x+\dfrac{3}{2}$ //

---

(4) 長方形ABCDが正方形になるとき，点Aの座標を求めよ。



Aのx座標を t とおくと

$A(t, \frac{1}{6}t^2)$，$B(-t, \frac{1}{6}t^2)$

$C(-t, -\frac{1}{12}t^2)$，$D(t, -\frac{1}{12}t^2)$

正方形になるので

AB = AD となる。

$AB = t-(-t) = 2t$

$AD = \frac{1}{6}t^2-(-\frac{1}{12}t^2) = \frac{1}{4}t^2$

$2t=\frac{1}{4}t^2$，$t(t-8)=0$

$t=0, 8$

Aは原点($t=0$)ではないので

$t=8$

∴

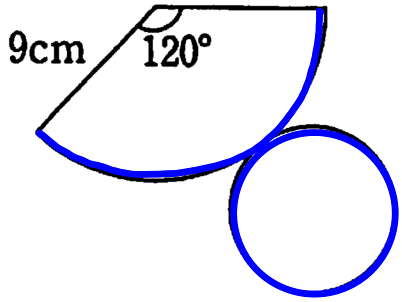
$A(t, \frac{1}{6}t^2)$ に代入し

$A(8, \frac{1}{6}\times 8^2)$

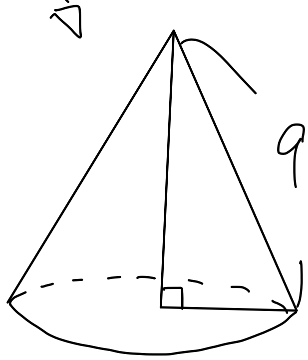
$= A(8, \frac{32}{3})$ //

4.

(1) 右の図は円すいの展開図で，側面の部分は半径 9 cm，中心角は 120° のおうぎ形です。これを組み立ててできる円すいの高さを求めよ。



① 見取図をかいてみると、
底面の半径が必要
だと気づく。



② 展開図でおうぎ形の
弧の長さと底面の円周
の長さが等しいことから
底面の半径 r を求める。

$$9 \times 2 \times \pi \times \frac{120}{360} = 2\pi r$$

$$r = 3$$

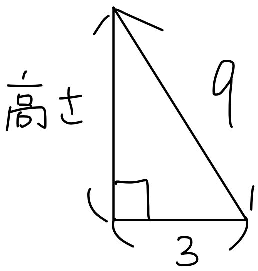
Point

Goalは何か！を
確認することで、
何が必要かが
見えてきやすい!!

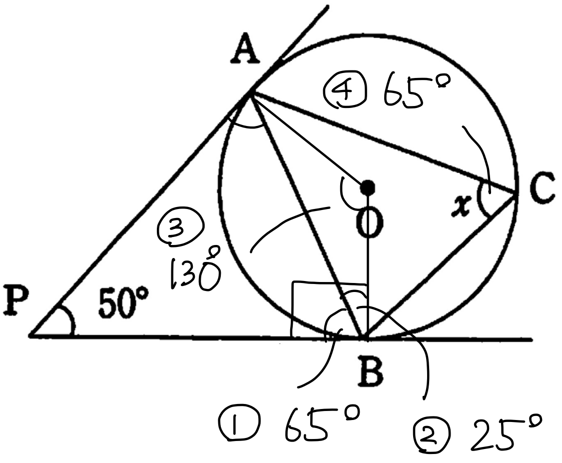
③ 高さ $= \sqrt{9^2 - 3^2}$

$= \sqrt{72}$

$= 6\sqrt{2}$ cm //



⑵ 右の図において，PA，PBは円Oの接線で，点A，Bはその接点である。∠xの大きさを求めよ。



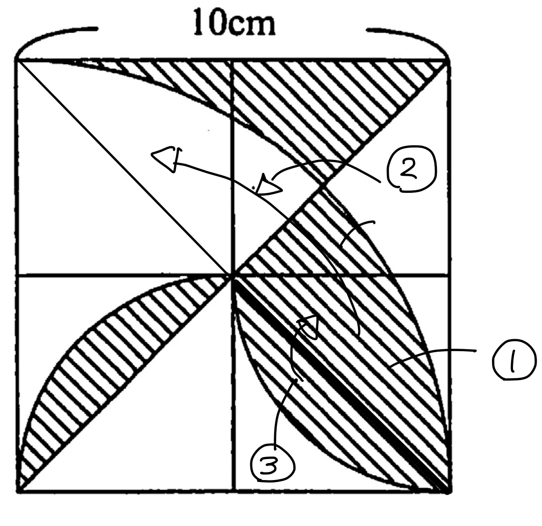
① PA = PB なので △PABは
二等辺三角形 となり 2つの
底角は (180 − 50) ÷ 2
= 65°

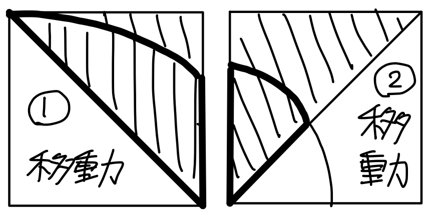
② OB ⊥ PB より ∠OBA
= 90° − 65° = 25°

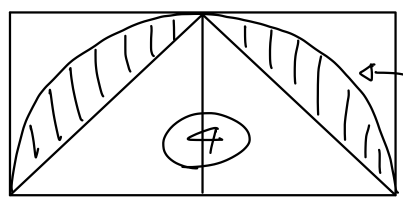
③ OA = OB より
△OAB は二等辺三角形となり
∠OAB = ∠OBA = 25° で
∠AOB = 130°

④ ③は $\overset{\frown}{AB}$ の中心角
なので円周角∠ACB
は半分で
65° //

⑶ 右の図のような一辺10㎝の正方形において，斜線の部分の面積を求めよ。



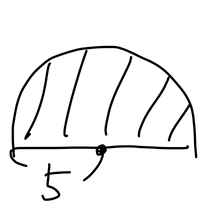




③を上に
反転させた。

④ … ①，② をくっつけた図は，
④ にちょうどはまる。

以上から 求める斜線部の合計は

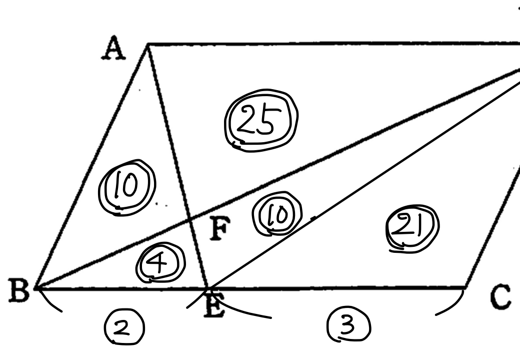


半径5cmの半円
となる。

$5 \times 5 \times \pi \times \frac{1}{2}$

$= \frac{25}{2}\pi$ (cm²) //

(4) 平行四辺形ABCDにおいて辺BCを 2：3 に内分する点をEとし，線分AE，BDの交点をFとする。四角形CDFEの面積は平行四辺形ABCDの何倍であるか。



$\boxed{0}$ ↑ 準備

四角形CDFEをEDで2つの図に分けてすべての図形の面積比を求める。

（理由…三角形にすれば相似比や底辺比で面積比が求まるから）

$\boxed{1}$

BE：EC = 2：3 より

AD = 2 + 3 = 5 となり

△EFB ∽ △AFD で

BF：DF = EF：AF

= 2：5

∴ 面積比は $2^2 : 5^2$

= 4 : 25

$\boxed{2}$

△BFE と △FED

△BFE と △ABF は

それぞれ高さの等しい三角形なので面積比は底辺比に等しく，2：5。

2：5 = 4 : 10

$\boxed{3}$

平行四辺形は対角線BDで面積を半分にするので

△BCD = △ABD

= 25 + 10 = 35

∴ △ECD = 35 − (4 + 10)

= 21

$\boxed{4}$

四角形CDFE = 31

平行四辺形ABCD

= 70

∴ $\frac{31}{70}$ 倍 //