高校入試過去問(名古屋) (R3)年数学

（１００点満点（50 ）分））

１．

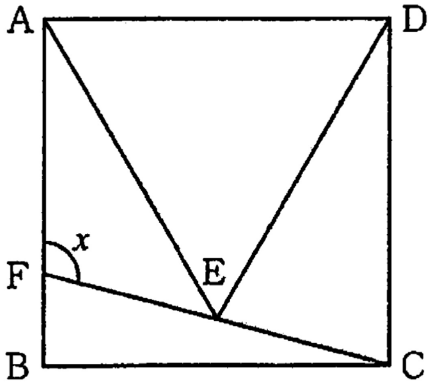
---

(1) $\frac{1}{2}\times(-2)^3-\frac{1}{15}\times(-3)^2\div(-0.3)$ を計算せよ。

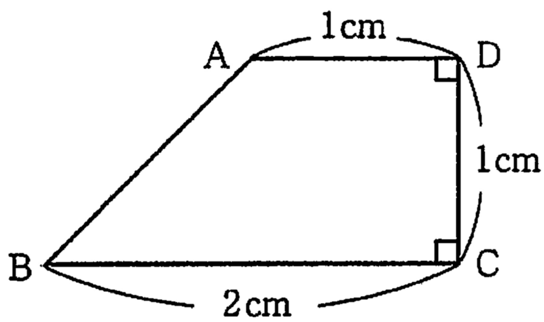
(2) $a^2+b^2+2ab-c^2$ を因数分解せよ。

(3) $\frac{\sqrt{30-2n}}{2}$ が自然数になるような，自然数 n の値をすべて求めよ。

(4) 図のように，四角形ABCDは正方形，△AEDは正三角形で，Fは辺ABと直線CEの交点である。∠xの大きさを求めよ。



(5) AD＝CD＝１㎝，BC＝２㎝，∠ADC＝∠BCD＝90°，AD∥BCの台形ABCDがある。この台形を，辺CDを軸として１回転させてできる立体の体積を求めよ。



(6)　1個のさいころを2回投げる。1回目に出た目の数を a，2回目に出た目の数を b とするとき，2直線 $y=\dfrac{a}{b}x$，$y=3x+1$ が交わる確率を求めよ。

(7)　関数 $y=ax+2$ について，x の変域が $-4 \leqq x \leqq 6$ のとき，y の変域は $0 \leqq y \leqq \mathrm{b}$ であった。このとき，a，b の値を求めよ。ただし，$a<0$ とする。

(8)　右の表はある中学3年生男子20人の体重のデータを整理した度数分布表である。表の中の50kg以上55kg未満の相対度数が0.25のとき，度数 a，b の値を求めよ。

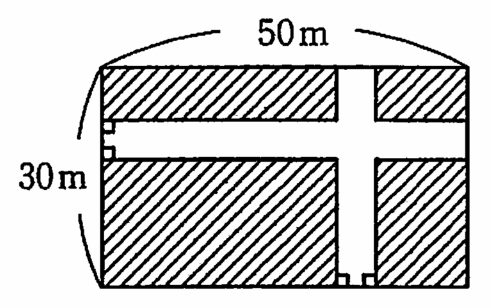
階級（kg）	度数（人）
以上 未満 35～40	2
40～45	a
45～50	4
50～55	b
55～60	3
60～65	2
合計	20

2.

縦30m，横50mの長方形の土地がある。図のように，縦と横に等しい幅の道を作り，残りの斜線部分を畑とする。次の問いに答えよ。

⑴　道の幅が10mのとき，畑の面積を求めよ。

⑵　畑の面積がもとの土地の面積の$\frac{3}{4}$倍になった。このときの道の幅を求めよ。（解答用紙に求め方も書くこと。）



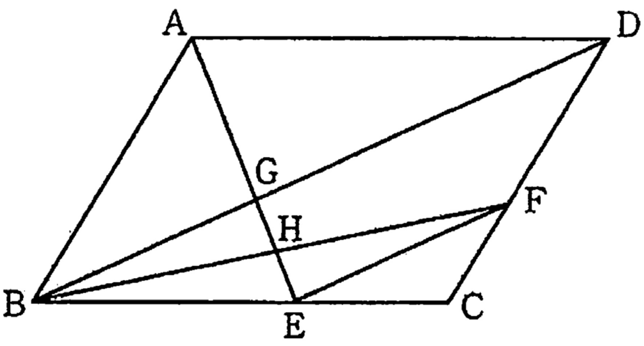
３.

　図のように，平行四辺形ABCDの辺BC上に点Eをとり，さらに辺CD上にBD∥EFとなる点Fをとる。線分AEと線分BD，BFとの交点をそれぞれG，Hとする。△ABGの面積が６で，△ADGの面積が９である。次の問いに答えよ。

⑴　BG：GDを最も簡単な整数比で表せ。

⑵　△BCDの面積は，△CEFの面積の何倍か求めよ。

⑶　GH：HEを最も簡単な整数比で表せ。



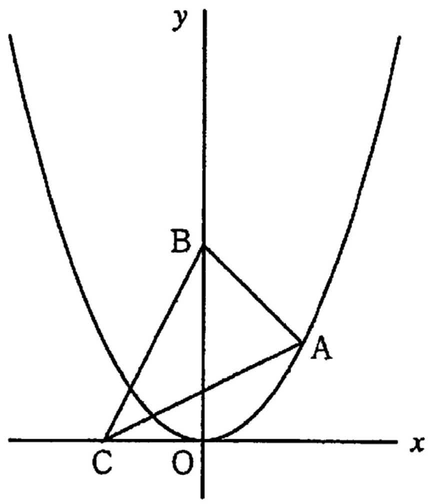
4.

関数 $y=\frac{1}{2}x^2$ のグラフ上に点A（2，2）をとる。また，y 軸上に点B（0，4）を，x 軸上に点C（－2，0）をとる。このとき，次の問いに答えよ。

(1) 直線ACの式を求めよ。

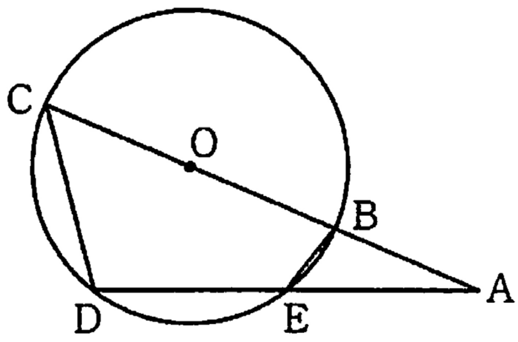
(2) 直線ACと関数 $y=\frac{1}{2}x^2$ のグラフとの交点のうち，Aとは異なる点をDとする。点Dの座標を求めよ。

(3) (2)の点Dを通り，△ABCの面積を２等分する直線と直線ABとの交点をEとする。点Eの座標を求めよ。



5.

図のように，円Oの周上に４点Ｂ，Ｃ，Ｄ，Ｅがこの順にあり，線分BCは円Oの直径である。半直線CBと半直線DEの交点をＡとし，OB＝BA＝４cm，AE＝EDとする。次の問いに答えよ。



(1)　線分BEの長さを求めよ。

(2)　△BCEの面積を求めよ。

(3)　四角形BCDEの面積は，△ABEの面積の何倍か求めよ。

高校入試過去問(名古屋)(R3)年数学

(100点満点(50)分))

1.

(1) $\frac{1}{2}\times(-2)^3-\frac{1}{15}\times(-3)^2\div(-0.3)$ を計算せよ。

$$= \frac{1}{2}\times(-8)-\frac{1}{15}\times 9\times\left(-\frac{10}{3}\right)$$

$$= -4+2 = \underline{-2}$$

(2) $a^2+b^2+2ab-c^2$ を因数分解せよ。

$$= (a+b)^2-c^2$$

$a+b=M$ とおくと

$$M^2-c^2$$

$$= (M+c)(M-c)$$

$$= \underline{(a+b+c)(a+b-c)}$$

重要

組み合わせによっては
うまく因数分解できない
ので、別の組み合わせ
でも進める選択肢
をもっておこう!

(3) $\frac{\sqrt{30-2n}}{2}$ が自然数になるような，自然数 n の値をすべて求めよ。

$$= \frac{\sqrt{2}\times\sqrt{15-n}}{2}$$

$15-n$ が $2k^2$ (k:自然数) になると、
分母の 2 が約分でき, $\sqrt{2}$ を 2 にして
自然数になる。

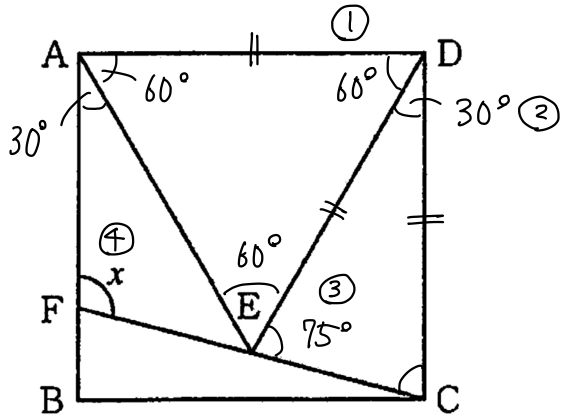
(i) $15-n = 2\times 1^2$ のとき
$n = 13$

(ii) $15-n = 2\times 2^2$ のとき
$n = 7$

(iii) $15-n = 2\times 3^2$ のとき
$n = -3$ で自然数
ではないので、これ
以上は不要。

以上より $\underline{n = 7, 13}$

(4) 図のように，四角形ABCDは正方形，△AEDは正三角形で，Fは辺ABと直線CEの交点である。∠xの大きさを求めよ。



① △ABC は正三角形 なので
AD = AE = DE で角は 60°。

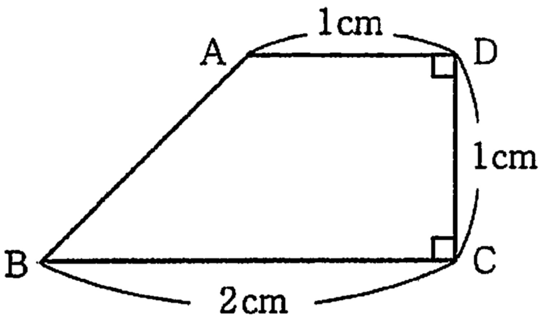
② 四角形 ABCD は正方形
なので AD = DC = DE で
△DEC は DC = DE の二等辺
三角形 で 頂角 ∠EDC = 30°

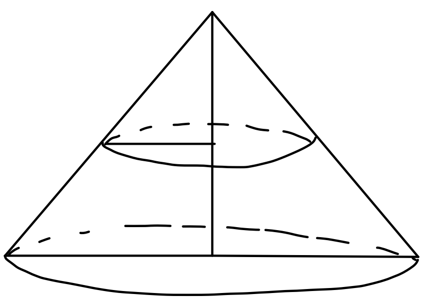
③ ∠DEC = ∠DCE = (180 − 30) ÷ 2 = 75°

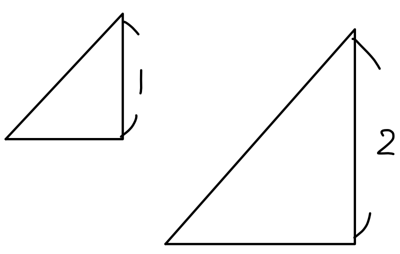
④ △AFE で 外角の性質より
∠AEC = 30° + x = 135°　　∠x = 105° //

---

(5) AD = CD = 1 ㎝，BC = 2 ㎝，∠ADC = ∠BCD = 90°，AD∥BCの台形ABCDがある。この台形を，辺CDを軸として1回転させてできる立体の体積を求めよ。







$$\underbrace{\underbrace{\pi \times 2^2}_{底面積} \times \underbrace{2}_{高さ}}_{大きい円錐} \times \frac{1}{3} \times \frac{7}{8} = \frac{7}{3}\pi \ (\mathrm{cm}^3)$$ //

相似比は 1 : 2 なので
体積比は $1^3 : 2^3 = 1 : 8$

(6) 1個のさいころを2回投げる。1回目に出た目の数を a，2回目に出た目の数を b とするとき，2直線 $y=\frac{a}{b}x$，$y=3x+1$ が交わる確率を求めよ。

傾きが等しいと交わらないので、平行でない。

$\frac{a}{b} \neq 3$ つまり $a \neq 3b$

$(a,b)=(3,1)(6,2)$ 以外の $36-2=34$ 通り

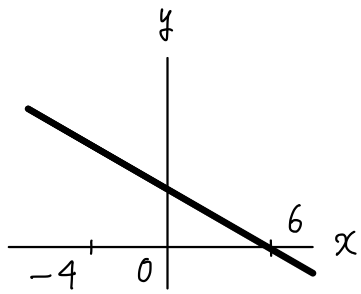
$\frac{34}{36}=\frac{17}{18}$ //

Point

2直線が交わらない
＝
平行…傾きが等しい。

---

(7) 関数 $y=ax+2$ について，x の変域が $-4 \leqq x \leqq 6$ のとき，y の変域は $0 \leqq y \leqq b$ であった。このとき，a，b の値を求めよ。ただし，$a<0$ とする。



$a<0$ なのでグラフは右下がり

なので最小値は $x=6$ のとき $y=0$ をとる。

$y=ax+2$ に代入すると

$0=6a+2$　$a=-\frac{1}{3}$

$y=-\frac{1}{3}x+b$ に $(6,0)$ を代入して $b=2$ //

---

(8) 右の表はある中学3年生男子20人の体重のデータを整理した度数分布表である。表の中の50kg以上55kg未満の相対度数が0.25のとき，度数 a，b の値を求めよ。

階級(kg)	度数(人)
以上 未満 35〜40	2
40〜45	a
45〜50	4
50〜55	b
55〜60	3
60〜65	2
合計	20

例えば 35以上40未満の

相対度数は $\frac{2}{20}=\frac{1}{10}=0.1$

2人で 0.1 なので　$2\times2.5=5$

$\therefore b=5$ //

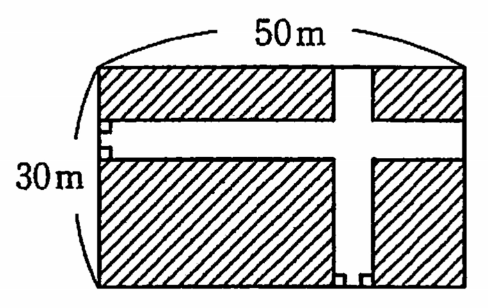
$2+a+4+5+3+2=20$　$a=4$ //

2.

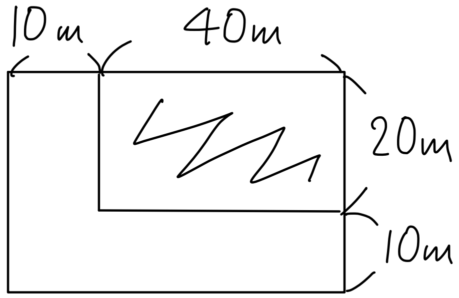
縦30m，横50mの長方形の土地がある。図のように，縦と横に等しい幅の道を作り，残りの斜線部分を畑とする。次の問いに答えよ。

(1)　道の幅が10mのとき，畑の面積を求めよ。

(2)　畑の面積がもとの土地の面積の$\frac{3}{4}$倍になった。このときの道の幅を求めよ。(解答用紙に求め方も書くこと。)



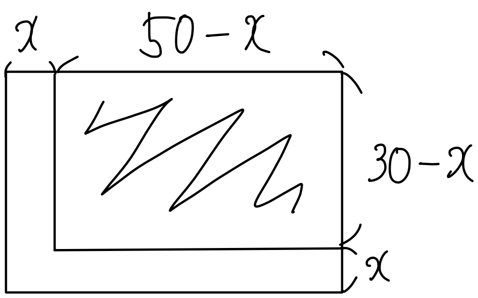
(1)



道を~~平行移~~動すれば

$40 \times 20 = 800\,m^2$ //

(2)



$(50-x)(30-x)$

$= 50 \times 30 \times \frac{3}{4}$

$1500 - 80x + x^2 = 1125$

$x^2 - 80x + 375 = 0$

$(x-75)(x-5) = 0$

$x = 75, 5$

道幅は縦の30m未満なので 75mは不適。

∴ 5m //

道を隅にずらして
1つの長方形にして
立式する!

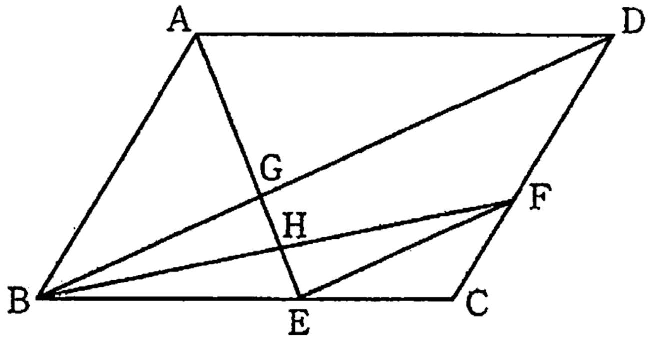
3.

図のように，平行四辺形ABCDの辺BC上に点Eをとり，さらに辺CD上にBD∥EFとなる点Fをとる。線分AEと線分BD，BFとの交点をそれぞれG，Hとする。△ABGの面積が６で，△ADGの面積が９である。次の問いに答えよ。

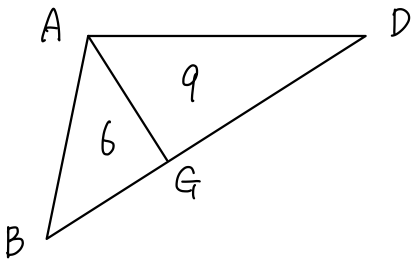
(1)　BG：GDを最も簡単な整数比で表せ。

(2)　△BCDの面積は，△CEFの面積の何倍か求めよ。

(3)　GH：HEを最も簡単な整数比で表せ。



(1)

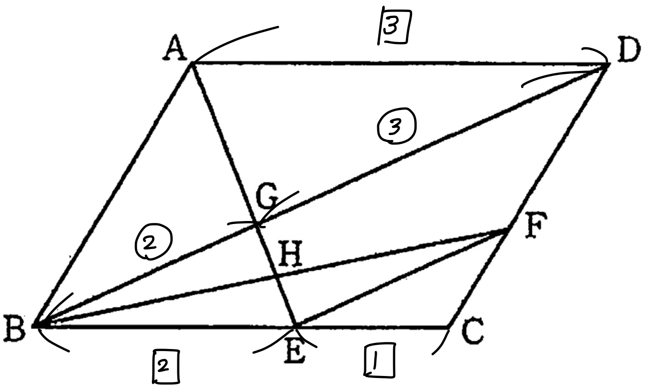


高さの等しい三角形の面積比は底辺比に等しいので

BG : GD = 6 : 9

= 2 : 3

(2)



(1) より BG : GD = 2 : 3

なので △BGE ∽ △DGA

より BE : DA = 2 : 3

∴ BE : EC = 2 : 1

△EFC ∽ △BDC で

EC : BC = 1 : 3 なので

面積比 = $1^2 : 3^2$

= 1 : 9　　9倍

(3) BD : EF = BC : EC より

5 : EF = 3 : 1

EF = $\frac{5}{3}$

△BGH ∽ △FEH で

GH : HE = BG : FE

= 2 : $\frac{5}{3}$

= 6 : 5

Point

求めたい比の辺を含む相似な三角形で比例式を作ろう！

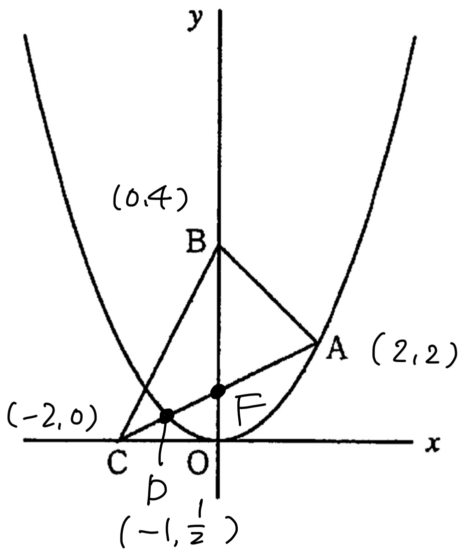
4.

関数 $y=\frac{1}{2}x^2$ のグラフ上に点A（2，2）をとる。また，y 軸上に点B（0，4）を，x 軸上に点C（−2，0）をとる。このとき，次の問いに答えよ。

(1) 直線ACの式を求めよ。

(2) 直線ACと関数 $y=\frac{1}{2}x^2$ のグラフとの交点のうち，Aとは異なる点をDとする。点Dの座標を求めよ。

(3) (2)の点Dを通り，△ABCの面積を2等分する直線と直線ABとの交点をEとする。点Eの座標を求めよ。



(1) 傾きが $\dfrac{2-0}{2-(-2)}=\dfrac{2}{4}=\dfrac{1}{2}$ なので

$y=\frac{1}{2}x+b$ とおけて、C(−2, 0)を通るので $x=-2,\ y=0$ を代入して

$0=\frac{1}{2}\times(-2)+b \rightarrow b=1$

$\therefore\ y=\frac{1}{2}x+1$ //

Point

2つのグラフの交点の座標は連立方程式の解に等しい！

(2)
$$\begin{cases} y=\frac{1}{2}x^2 & \cdots ① \\ y=\frac{1}{2}x+1 & \cdots ② \end{cases}$$

①を②に代入し、

$\frac{1}{2}x^2=\frac{1}{2}x+1$

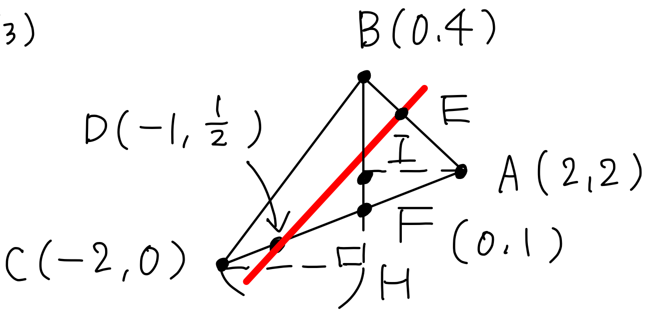
$x^2-x-2=0$

$(x+1)(x-2)=0$

$x=-1,\ 2$

$\therefore\ D(-1, \frac{1}{2})$ //

(3)



△ABCの面積

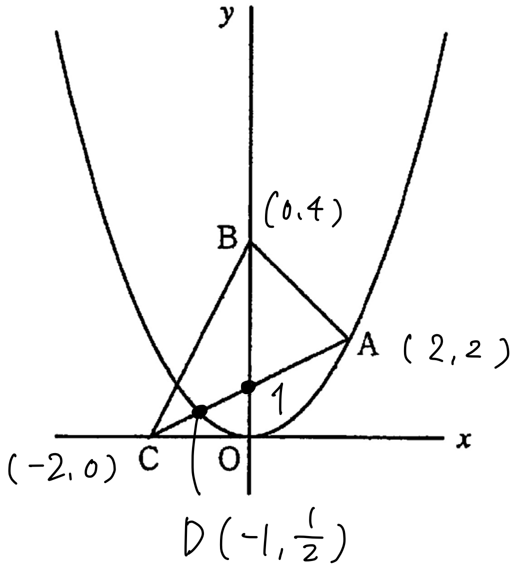
$=BF\times(CH+IA)\times\frac{1}{2}$

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

$=6$

続き

(3) (2)の点Dを通り，△ABCの面積を２等分する直線と直線ABとの交点をEとする。点Eの座標を求めよ。

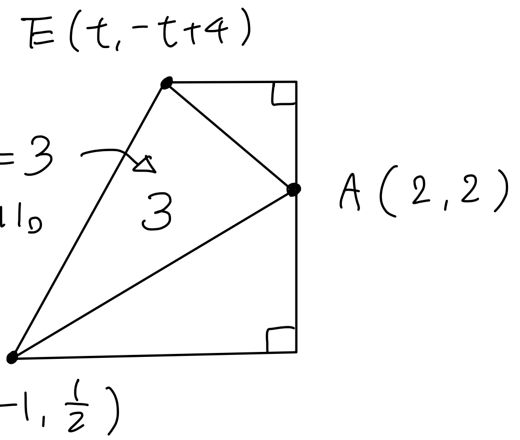


（前ページの続き）

BA上の点は，x座標をtとおくと，

BA：$y=-x+4$ 上の点なので

E（t, $-t+4$）と表される。



△EAD＝3

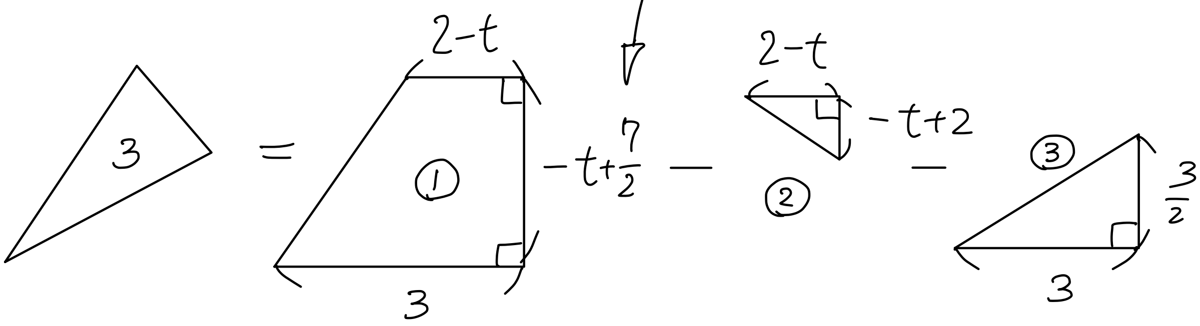
となればよい。

Point

Eのy座標 − Dのy座標

が台形の高さになる。

$$-t+4-\frac{1}{2}=-t+\frac{7}{2}$$



$$3=\underbrace{(2-t+3)\left(-t+\frac{7}{2}\right)\times\frac{1}{2}}_{①}-\underbrace{(2-t)(-t+2)\times\frac{1}{2}}_{②}-\underbrace{3\times\frac{3}{2}\times\frac{1}{2}}_{③}$$

$$\frac{21}{2}=(-t+5)\left(-t+\frac{7}{2}\right)-(2-t)^2$$

$$\frac{21}{2}=\cancel{t^2}-\frac{7}{2}t-5t+\frac{35}{2}-4+4t-\cancel{t^2}$$

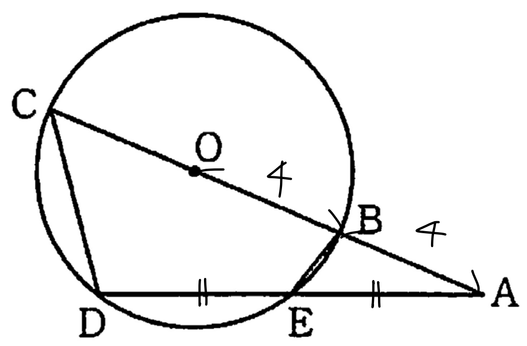
$$-3=-\frac{9}{2}t\ ,\quad t=\frac{2}{3}$$

$$\therefore\ E\left(\frac{2}{3},\frac{10}{3}\right)$$ //

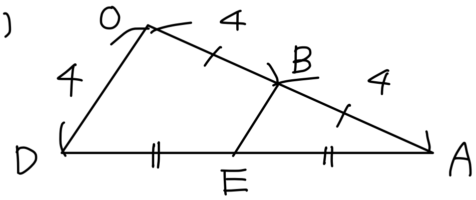
5.

図のように，円Oの周上に４点B，C，D，Eがこの順にあり，線分BCは円Oの直径である。半直線CBと半直線DEの交点をAとし，OB＝BA＝４㎝，AE＝EDとする。次の問いに答えよ。

(1)　線分BEの長さを求めよ。
(2)　△BCEの面積を求めよ。
(3)　四角形BCDEの面積は，△ABEの面積の何倍か求めよ。



(1)

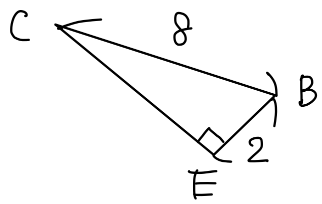


△ODA ∽ △BEA より

相似比 = 2 : 1 なので BE = OD × $\frac{1}{2}$ = 2cm

---

(2) △BCE は BC が直径なので ∠CEB = 90° の直角三角形である。



CE = $\sqrt{8^2 - 2^2}$

= $2\sqrt{15}$ なので

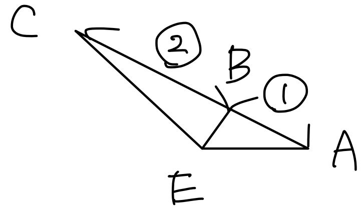
△BCE = BE × CE × $\frac{1}{2}$

= 2 × $2\sqrt{15}$ × $\frac{1}{2}$

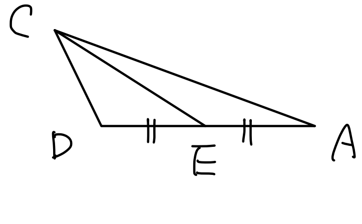
= $2\sqrt{15}$ cm²

---

(3)



なので △CEA = △BCE × $\frac{3}{2}$ = $3\sqrt{15}$ cm²



底辺が等しく高さが等しいので

△CDE = △CEA = $3\sqrt{15}$ cm²

四角形BCDE = △CDE + △BCE = $3\sqrt{15} + 2\sqrt{15}$ = $5\sqrt{15}$ cm²

△ABE = △BCE × $\frac{1}{2}$ = $\sqrt{15}$ cm²

∴ 5倍