高校入試過去問(　大成　)(R2)年数学

（１００点満点（50）分））

１．

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

(2)　$\sqrt{12}\times(\sqrt{2}+\sqrt{3})-(5-\sqrt{150})+\sqrt{49}$ を計算しなさい。

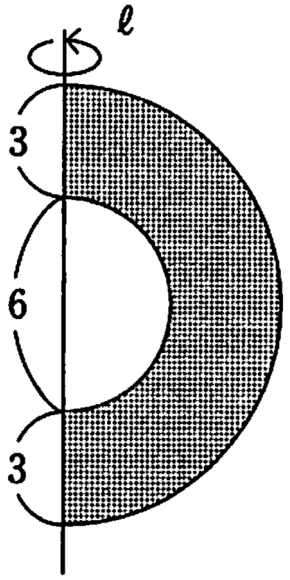
(3)　$3x^2+7x-2-(x^2+x-6)$ を因数分解しなさい。

(4)　次の値の平均値を求めなさい。必要があれば，四捨五入して小数第１位まで求めなさい。

75　48　91　64　52　70　23　65

(5)　2次方程式 $x^2+4x-7=0$ を解きなさい。

(6)　右の図のような2つの半円がある。このとき，軸を ℓ として色を付けた部分を一回転してできる立体の体積を求めなさい。



２．

４枚のコインを同時に投げる場合，次の問いに答えなさい。

⑴　３枚は表で１枚は裏となる確率を求めなさい。

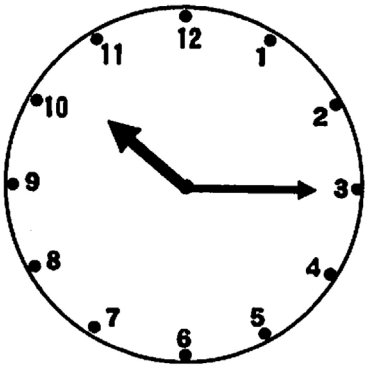
⑵　少なくとも２枚が裏となる確率を求めなさい。

3.

長針と短針のあるアナログ時計について，次の問いに答えなさい。

(1)　長針と短針は１分間でそれぞれ何度進むか答えなさい。

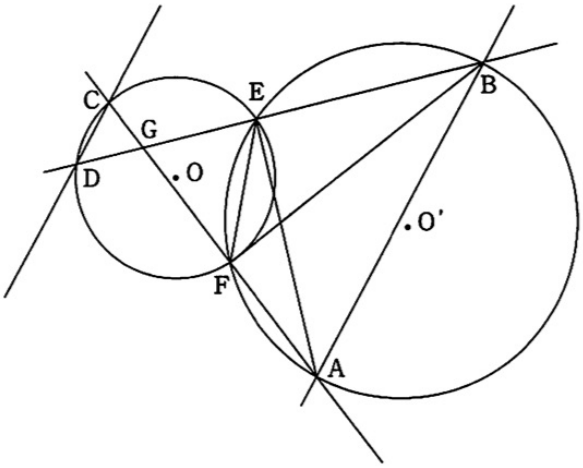
(2)　長針，短針がちょうど12時を指している。そこから長針と短針の間にできる角度が初めて165°となるのは何分後か答えなさい。



4.

２点Ｅ，Ｆで交わる２円Ｏ，Ｏ’がある。点Ｅを通る直線が円Ｏ，Ｏ’とそれぞれ点Ｄ，Ｂ，点Ｆを通る直線が円Ｏ，Ｏ’とそれぞれ点Ｃ，Ａで交わっている。
また，線分ＡＣと線分ＢＤの交点をＧとするとき，ＡＢ // DC を証明したい。

円Ｏ’について，円周角の定理より
∠ＢＡＥ＝∠ＢＦＥ
∠ＥＢＦ＝ [(1)]
円Ｏについて，円周角の定理より
∠ＤＣＦ＝∠ＤＥＦ
三角形の外角の性質より
∠ＤＥＦ＝ [(2)]
したがって
∠ＢＡＦ＝ [(2)]
∠ＢＡＦ＝∠ＤＥＦ
つまり，∠ＢＡＦ＝∠ＤＣＦ より
錯角が等しいので，
ＡＢ // ＤＣである。



次の問いに答えなさい。

(1) 下の中から，[(1)] に当てはまるものを次の（ア）～（オ）の中から１つ選びなさい。
（ア）∠ＡＥＦ　（イ）∠ＡＥＢ　（ウ）∠ＡＢＦ　（エ）∠ＢＡＥ　（オ）∠ＥＡＦ

(2) 下の中から，[(2)] に当てはまるものを次の（ア）～（エ）の中から１つ選びなさい。
（ア）∠ＡＥＢ＋∠ＡＥＦ
（イ）∠ＢＦＥ＋∠ＥＢＦ
（ウ）∠ＥＢＦ＋∠ＡＢＦ
（エ）∠ＡＦＢ＋∠ＡＢＦ

(3) ＡＢ＝15，ＣＤ＝３，ＥＦ＝６，ＢＥ＝13，ＡＣ＝24 であるとき，ＧＦの長さを求めなさい。

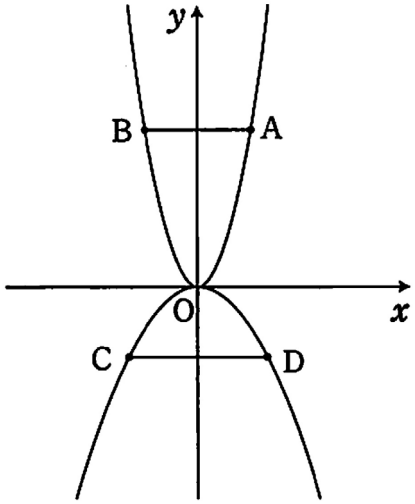
5.

右のように関数 $y = x^2$ のグラフ上に点A，関数 $y = ax^2$ のグラフ上に点Cがある。
点Aの x 座標は３で，点C（－４，－４）とする。点Aを通り x 軸と平行な直線とグラフの交点をB，点Cを通り x 軸と平行な直線とグラフの交点をDとする。次の問いに答えなさい。

(1) a の値を求めなさい。

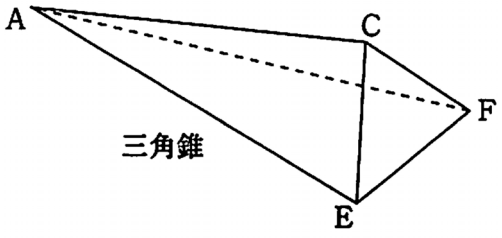
(2) 台形ＡＢＣＤの面積を求めなさい。

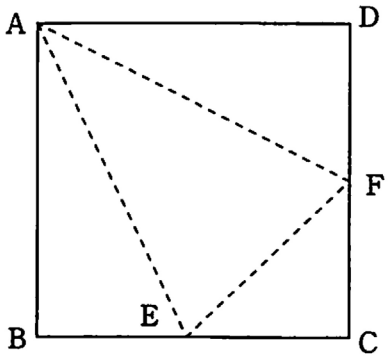
(3) 点（１，10）を通り台形ＡＢＣＤの面積を二等分する直線の方程式を求めなさい。



6.

右の図の四角形ＡＢＣＤは，三角錐Ｃ－ＡＥＦの展開図で，１辺が８㎝の正方形である。点Ｅ，Ｆは辺ＢＣ，ＣＤの中点である。このとき次の問いに答えなさい。





⑴　点Ｃから面ＡＥＦにおろした垂線と面ＡＥＦとの交点をＨとする。線分ＣＨの長さを求めなさい。

⑵　辺ＡＥ上の点Ｍ，辺ＡＦ上の点Ｎとして，線分の長さの和ＣＭ＋ＭＮ＋ＣＮが最短であった。このとき，３点Ｃ，Ｍ，Ｎで切り取ってできた△ＣＭＮの面積を求めなさい。

⑶　⑵で切り取ってできた四角錐Ｃ－ＥＦＮＭの体積を求めなさい。

高校入試過去問(　大成　)(R2)年数学

（１００点満点（50）分））

1．

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

$= 3+2\div\left(\frac{5}{15}-\frac{3}{15}\right)$　$\frac{2}{15}$

$= 3+2\times\frac{15}{2} = 3+15 = 18$ //

重要

工夫するかしないかで迷い始めたら、シンプルに計算し始めよう！

→ 時間を使いすぎない。

(2) $\sqrt{12}\times(\sqrt{2}+\sqrt{3})-(5-\sqrt{150})+\sqrt{49}$ を計算しなさい。

$= 2\sqrt{3}\times\sqrt{2}+2\sqrt{3}\times\sqrt{3}-5+5\sqrt{6}+7$

$= 2\sqrt{6}+6+5\sqrt{6}+2 = 7\sqrt{6}+8$ //

(3) $3x^2+7x-2-(x^2+x-6)$ を因数分解しなさい。

$= 3x^2+7x-2-x^2-x+6$

$= 2x^2+6x+4$

$= 2(x^2+3x+2)$　(※)

$= 2(x+2)(x+1)$ //

Point

÷2 ではなく、共通因数でくくる！

(4) 次の値の平均値を求めなさい。必要があれば，四捨五入して小数第１位まで求めなさい。

75　48　91　64　52　70　23　65

平均値 $= (75+48+91+64+52+70+23+65)\div 8$

$= 488\div 8 = 61$ //

Point

確実に得点できる問題こそ、計算し直しの時間をとろう！

(5)　2次方程式 $x^2+4x-7=0$ を解きなさい。

$$x=\frac{-4\pm\sqrt{4^2-4\times1\times(-7)}}{2}$$

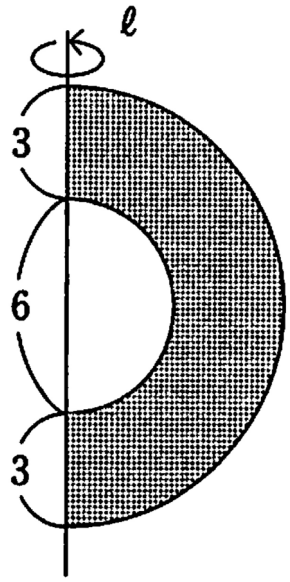
$$=\frac{-4\pm\sqrt{16+28}}{2}$$

$$=\frac{-4\pm2\sqrt{11}}{2}$$

$$=\underline{-2\pm\sqrt{11}}\ //$$

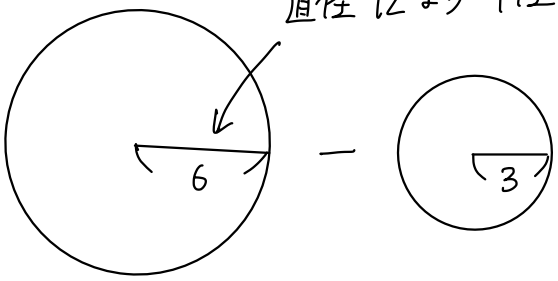
---

(6)　右の図のような2つの半円がある。このとき，軸を ℓ として色を付けた部分を一回転してできる立体の体積を求めなさい。



直径12より半径は6

求める体積 =



相似比が $6:3=2:1$ なので
体積比は $8:1$。

$\frac{4}{3}\pi\times3^3=36\pi$　（半径3の球の体積）

$36\pi\times8-36\pi=(8-1)\times36\pi=7\times36\pi=\underline{252\pi}\ //$

Point

普通に計算しても そんなにスピードは変わらない。

$$\frac{4}{3}\pi\times6^3-\frac{4}{3}\pi\times3^3=\frac{4}{3}\pi\times3^3(2^3-1)$$

$$=4\pi\times9\times7=\underline{252\pi}$$

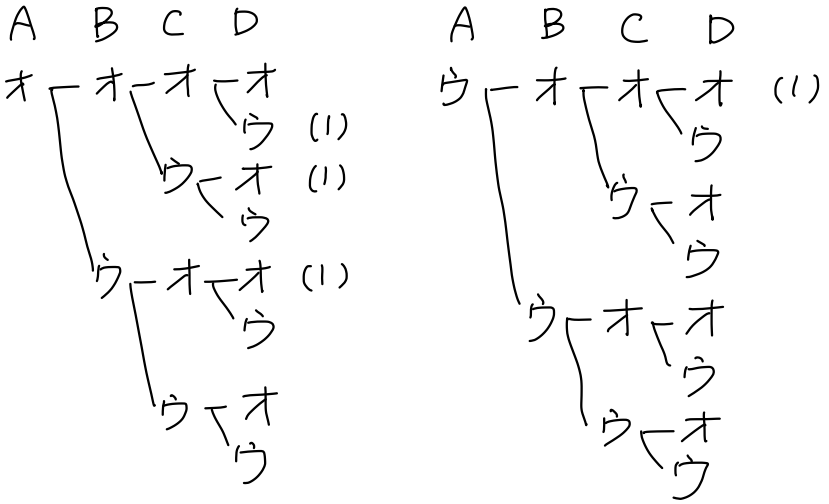
2.

4枚のコインを同時に投げる場合，次の問いに答えなさい。

(1)　3枚は表で1枚は裏となる確率を求めなさい。

(2)　少なくとも2枚が裏となる確率を求めなさい。

コインをA, B, C, Dと区別し，表をオ，裏をウとする。



(1)　1枚だけ「ウ」の場合を数えると4通り　$\frac{4}{16}=\frac{1}{4}$ //

(2)　少なくとも2枚が「ウ」

= 全2の場合の確率 − ((1)の場合の確率 + 全てオの場合の確率)

$= 1-\left(\frac{1}{4}+\frac{1}{16}\right) = 1-\left(\frac{4}{16}+\frac{1}{16}\right)=\frac{11}{16}$ //

重要

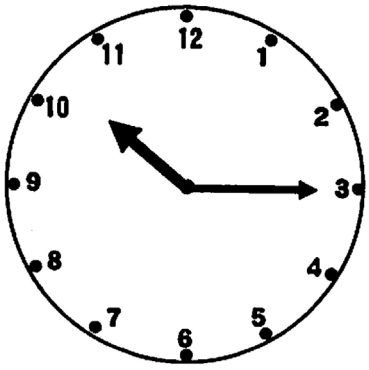
不安なときは，樹形図をかいて1つずつ数えよう！

3.

長針と短針のあるアナログ時計について，次の問いに答えなさい。

(1) 長針と短針は１分間でそれぞれ何度進むか答えなさい。

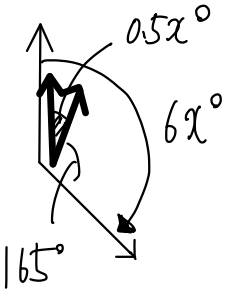
(2) 長針，短針がちょうど12時を指している。そこから長針と短針の間にできる角度が初めて165°となるのは何分後か答えなさい。



(1) 長針 … 60分で 1周360° なので
360 ÷ 60 = 6° 進む。

短針 … 12時間（720分）で 360°
なので 360 ÷ 720 = 0.5° 進む。

(2) x分後に 165° になるとすると、



$$6x - 0.5x = 165$$
$$5.5x = 165$$
$$55x = 1650$$
$$x = 30$$

30分後 //

時計問題の基本は、

(1) の 進む角度の大きさ

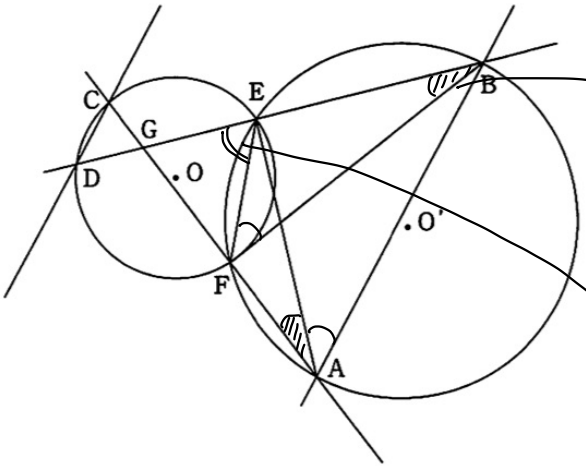
(2) の 作られる角度の方程式。

これ以外のパターンは ほとんど見ない。

4.

２点Ｅ，Ｆで交わる２円Ｏ，Ｏ’がある。点Ｅを通る直線が円Ｏ，Ｏ’とそれぞれ点Ｄ，Ｂ，点Ｆを通る直線が円Ｏ，Ｏ’とそれぞれ点Ｃ，Ａで交わっている。
また，線分ＡＣと線分ＢＤの交点をＧとするとき，ＡＢ // ＤＣ を証明したい。

円Ｏ’について，円周角の定理より
∠ＢＡＥ＝∠ＢＦＥ
∠ＥＢＦ＝ [(1)]
円Ｏについて，円周角の定理より
∠ＤＣＦ＝∠ＤＥＦ
三角形の外角の性質より
∠ＤＥＦ＝ [(2)]
したがって
∠ＢＡＦ＝ [(2)]
∠ＢＡＦ＝∠ＤＥＦ
つまり，∠ＢＡＦ＝∠ＤＣＦ より
錯角が等しいので，
ＡＢ // ＤＣである。



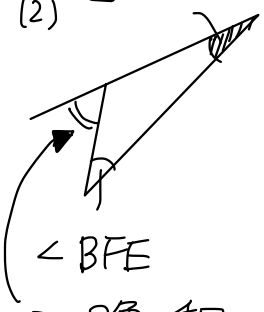
(1) $\overset{\frown}{EF}$に対する円周角なので
∠EBF
＝∠EAF
(オ)

次の問いに答えなさい。

(1) 下の中から，[(1)] に当てはまるものを次の（ア）～（オ）の中から１つ選びなさい。
（ア）∠ＡＥＦ　（イ）∠ＡＥＢ　（ウ）∠ＡＢＦ　（エ）∠ＢＡＥ　（オ）∠ＥＡＦ

(2) 下の中から，[(2)] に当てはまるものを次の（ア）～（エ）の中から１つ選びなさい。
（ア）∠ＡＥＢ＋∠ＡＥＦ
（イ）∠ＢＦＥ＋∠ＥＢＦ
（ウ）∠ＥＢＦ＋∠ＡＢＦ
（エ）∠ＡＦＢ＋∠ＡＢＦ

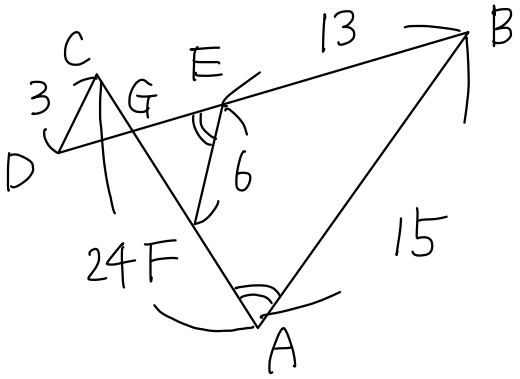
(2) ∠EBF



∠BFE
この2角の和となる。
(イ)

(3) ＡＢ＝15，ＣＤ＝３，ＥＦ＝６，ＢＥ＝13，ＡＣ＝24 であるとき，ＧＦの長さを求めなさい。

(3)



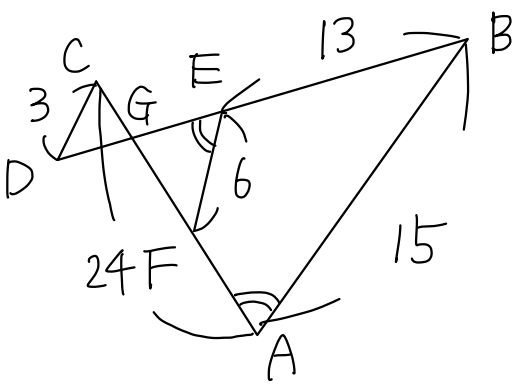
∠EGF＝∠AGB（共通）…②
①，②より 2組の角が等しいので
△GEF∽△GAB

△GEF と △GAB で

∠GEF＝∠BFE＋∠EBF ((2))
＝∠EAF＋∠EAB
＝∠GAB …①

続き

(3) AB＝15，CD＝3，EF＝6，BE＝13，AC＝24 であるとき，GFの長さを求めなさい。



(ア) △CGD と △AGB で

CD // BA の錯角が等しいので

∠DCG ＝ ∠BAG …①

∠CGD ＝ ∠AGB （対頂角）…②

①，②より 2組の角がそれぞれ等しいので

△CGD ∽ △AGB

∴ CG : AG ＝ CD : AB

＝ 3 : 15

＝ 1 : 5 であり，

CA ＝ 24 より

$GA = 24 \times \frac{5}{6} = 20$

よって CG ＝ 4

(イ) △CGD と △EGF で

∠DCG ＝ ∠FEG （$\overset{\frown}{DF}$の円周角）

∠CGD ＝ ∠EGF （対頂角）

より 相似 なので

CG : EG ＝ CD : EF

＝ 3 : 6

＝ 1 : 2

CG ＝ 4 より EG ＝ 8

EG＋EB

↓

DG : BG ＝ CD : AB

DG : 21 ＝ 3 : 15

15DG ＝ 63

$DG = \frac{63}{15} = \frac{21}{5}$

$GF = 2 \times DG$

$= 2 \times \frac{21}{5} = \frac{42}{5}$ //

相似な図形の発見から比例式を作り，長さを求める。その手数が多いので 組み立て練習 になる！

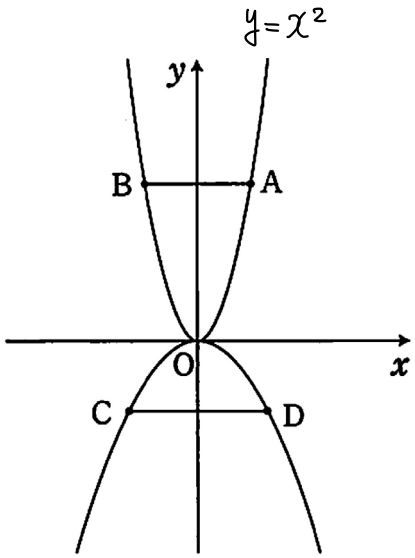
5.

右のように関数 $y=x^2$ のグラフ上に点A，関数 $y=ax^2$ のグラフ上に点Cがある。
点Aの x 座標は3で，点C（－4，－4）とする。点Aを通り x 軸と平行な直線とグラフの交点をB，点Cを通り x 軸と平行な直線とグラフの交点をDとする。次の問いに答えなさい。

(1) a の値を求めなさい。

(2) 台形ABCDの面積を求めなさい。

(3) 点（1，10）を通り台形ABCDの面積を二等分する直線の方程式を求めなさい。

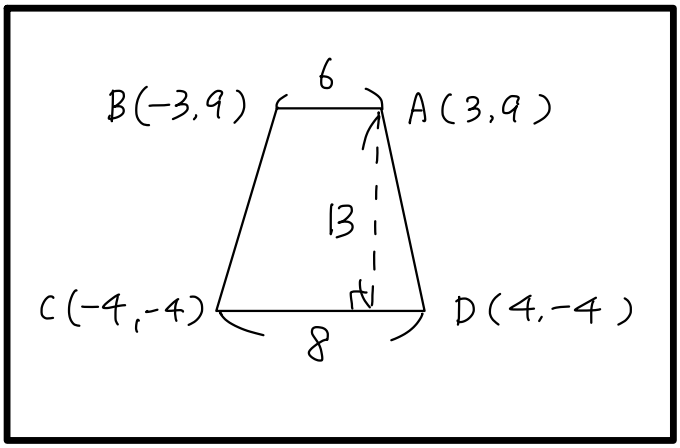


(1) $y=ax^2$ は C(−4, −4) を通るので $x=-4$, $y=-4$ を代入して

$-4=16a$, $a=-\frac{1}{4}$ //

(2) Aの x 座標が 3 なので $y=x^2$ に代入して $y=9$ ∴ A(3, 9)

A(3, 9) B(−3, 9)
C(−4, −4) D(4, −4) となるので



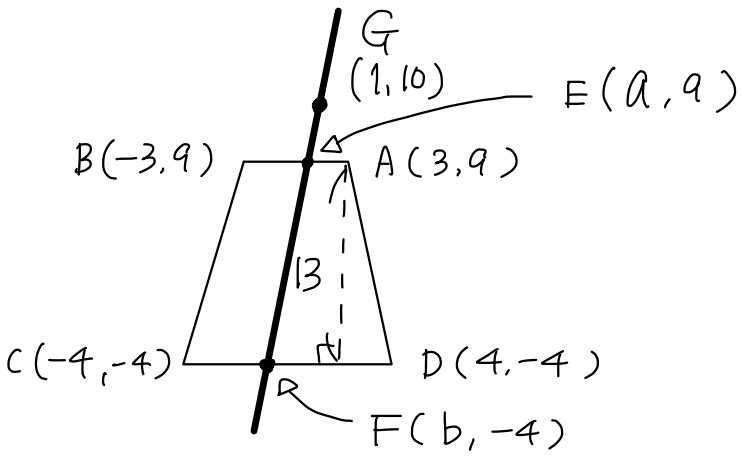
台形ABCD $=(6+8)\times 13\times\frac{1}{2}$
$=91$ //

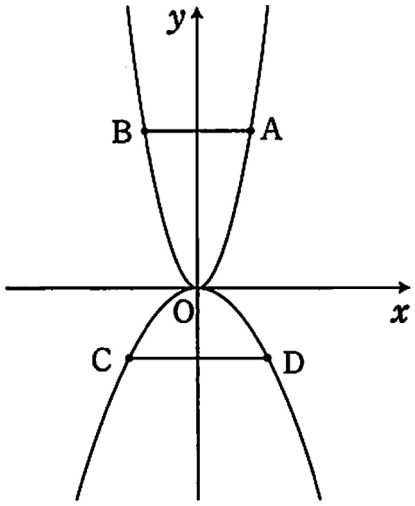
重要

4 5 と コツコツ 組み立てる問題が続きます。

これらは、工夫 や ひらめきが必要な問題を解ける力をつけるためには必須！

(3) 点（1，10）を通り台形ＡＢＣＤの面積を二等分する直線の方程式を求めなさい。





① 面積を2等分する直線の傾きは
GE // GF なので
GEの傾き = GFの傾き

$$\frac{10-9}{1-a} = \frac{10+4}{1-b}$$

$$1-b = 14(1-a)$$

$$b = 14a+13 \quad \cdots ①$$

② 四角形BCFE = 台形ABCD ÷ 2 = $\frac{91}{2}$

$$(a+3+b+4)\times 13\times\frac{1}{2} = \frac{91}{2}$$

$$(a+b+7)\times 13 = 91$$

$$a+b+91 = 91$$

$$a = -b \quad \cdots ②$$

①, ② より $b = -14b-13$

$$b = -\frac{13}{15},\ a = \frac{13}{15}$$

③ 二等分の直線EFの傾き $\frac{13}{a-b}$ に a, b を代入する。

$$\frac{13}{a-b} = \frac{13}{\frac{13}{15}-\left(-\frac{13}{15}\right)}$$

$$= \frac{13}{\frac{26}{15}} = 13\times\frac{15}{26}$$

$$= \frac{15}{2}$$

$$y = \frac{15}{2}x + b$$ 切片のb

(1, 10)を通るので

$$10 = \frac{15}{2} + b$$

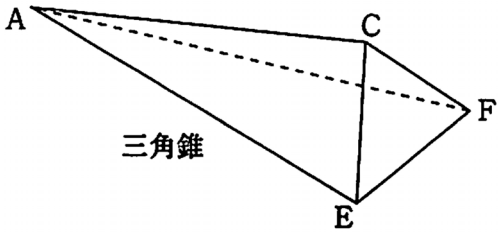
$$b = \frac{5}{2}$$

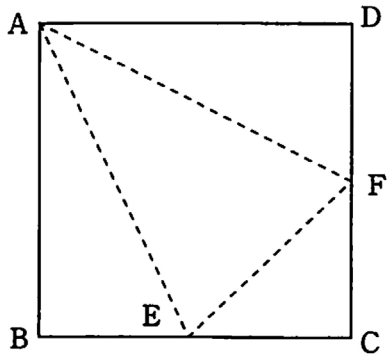
$$y = \frac{15}{2}x + \frac{5}{2}$$

//

6.

右の図の四角形ＡＢＣＤは，三角錐Ｃ－ＡＥＦの展開図で，１辺が８㎝の正方形である。点Ｅ，Ｆは辺ＢＣ，ＣＤの中点である。このとき次の問いに答えなさい。





(1) 点Ｃから面ＡＥＦにおろした垂線と面ＡＥＦとの交点をＨとする。線分ＣＨの長さを求めなさい。

(2) 辺ＡＥ上の点Ｍ，辺ＡＦ上の点Ｎとして，線分の長さの和ＣＭ＋ＭＮ＋ＣＮが最短であった。このとき，３点Ｃ，Ｍ，Ｎで切り取ってできた△ＣＭＮの面積を求めなさい。

(3) (2)で切り取ってできた四角錐Ｃ－ＥＦＮＭの体積を求めなさい。

(1) $\boxed{\text{C－AEFの体積}}$ ＝ $\boxed{\text{A－CEFの体積}}$

$= \triangle CEF\text{の面積} \times \text{高さ}\ \underset{\overset{\shortparallel}{AD}}{AC} \times \frac{1}{3}$

$= \left(CE \times CF \times \frac{1}{2}\right) \times 8 \times \frac{1}{3}$

$= \left(4 \times 4 \times \frac{1}{2}\right) \times 8 \times \frac{1}{3} = \boxed{\frac{64}{3}}$

$\triangle AEF \times \text{高さ}\ CH \times \frac{1}{3}$

$\triangle AEF$ ＝ 四角形ABCD －（△ABE ＋ △ADF ＋ △CEF）

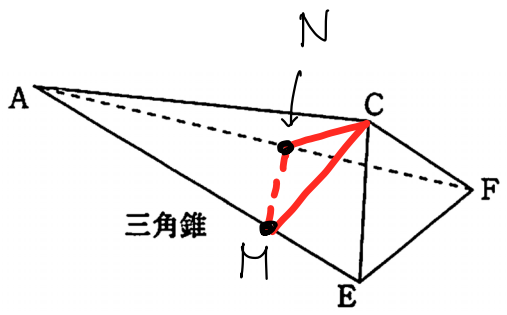
$= 8^2 - \left(4 \times 8 \times \frac{1}{2} \times 2 + 4 \times 4 \times \frac{1}{2}\right)$

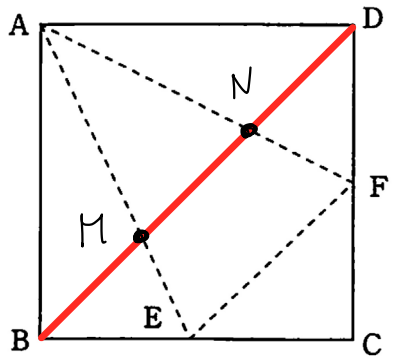
$= 64 - 40 = 24$

以上より $\boxed{24 \times CH \times \frac{1}{3}} = \boxed{\frac{64}{3}}$

$CH = \frac{8}{3}$ (cm)

(2) 辺ＡＥ上の点M，辺ＡＦ上の点Nとして，線分の長さの和CM＋MN＋CNが最短であった。
このとき，３点C，M，Nで切り取ってできた△CMNの面積を求めなさい。

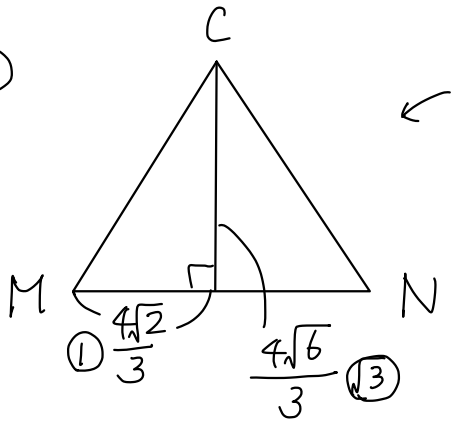




点Cは立体では点DとBと重なるので
CM＋MN＋CNの最短は，右図のようになる。

① △BCDは 45°, 45°, 90°の直角二等辺三角形
なので $1:1:\sqrt{2}$。 $BD = 8\sqrt{2}$
E, Fは中点なので $EF = \frac{1}{2}BD = 4\sqrt{2}$
△AMD ∽ △EMB で相似比 $= BE : DA$
$= 1 : 2$ なので
$AM : ME = 2 : 1$ となり $MN = \frac{2}{3}EF = \frac{8\sqrt{2}}{3}$
$BM = \frac{1}{3}BD = \frac{8\sqrt{2}}{3}$ より $ND = \frac{8\sqrt{2}}{3}$ となる。
つまり △CMNは1辺 $\frac{8\sqrt{2}}{3}$ の長さの正三角形。

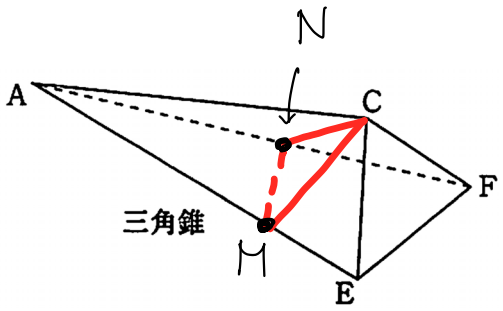
②



← $1:2:\sqrt{3}$ の直角三角形

$$\triangle CMN = \frac{8\sqrt{2}}{3} \times \frac{4\sqrt{6}}{3} \times \frac{1}{2}$$
$$= \frac{16\sqrt{12}}{9} = \frac{32\sqrt{3}}{9}$$
//

(3) (2)で切り取ってできた四角錐C－EFNMの体積を求めなさい。



求める体積 ＝ (C－AEFの体積) ①
－ (C－AMNの体積) ②

で求める。

① … (1)より $\frac{64}{3}$

② … △AMN ∽ △AEF で相似比は

$MN : EF = \frac{8\sqrt{2}}{3} : 4\sqrt{2} = 2 : 3$

①、②の立体の高さは等しいので体積比は

底面積比 ＝ 相似比の2乗 となる。 4 : 9。

∴ 求める体積は ① × $\frac{5}{9}$ ＝ $\frac{64}{3} \times \frac{5}{9} = \frac{320}{27}$ //

Point

体積の求め方は2通りある。

1 直接的に求める場合 → 高さが簡単に求まるとき

底面積 × 高さ $\left(\times \frac{1}{3}\right)$

2 間接的に求める場合

- 体積比 ＝ 相似比の3乗の利用 (相似のとき)
- 体積比 ＝ 底面積の面積比

(高さが等しいとき) ← 今回