$\boxed{1}$ (1) $-4-5=\underline{\underline{-9}}$

← 最初に$-13+9$を計算する
計算してない-5はそのまま

(2) $-16\times\frac{3}{8}=-\cancel{16}^{2}\times\frac{3}{\cancel{8}_{1}}$

$=-2\times3$

$=\underline{\underline{-6}}$

← -4^2を計算する。$(-4)^2=16$ ×
$-4^2=-16$ ○
-4^2の場は，4にしか2乗はかからない。
「$-$」はそのまま置いておこう。

(3) $6ab^2\times\left(\frac{1}{-3ab}\right)\times(-2a)$ ← ÷がついている項を×(かけ算)にして計算すると簡単です。

$=\frac{6ab^2\times(-2a)}{-3ab}$

$=\frac{{}^{2}\cancel{6}\cancel{a}\,b^{\cancel{2}}\times(\cancel{-}2a)}{\cancel{-}\cancel{3}\cancel{a}\cancel{b}}$ ← 見落としが無いように約分しよう。

$=2b\times2a=\underline{\underline{4ab}}$

(4) $2\sqrt{2}\times\sqrt{3}-\frac{2}{\sqrt{6}}$ ← $\sqrt{8}$は$\sqrt{4\times2}=\sqrt{4}\sqrt{2}=2\sqrt{2}$となる。

$=2\sqrt{2}\times\sqrt{3}-\frac{\sqrt{6}}{3}$ ← $\frac{2}{\sqrt{6}}$は有理化する。$\frac{2\sqrt{6}}{\sqrt{6}\times\sqrt{6}}=\frac{2\sqrt{6}}{6}=\frac{\cancel{2}^{1}\sqrt{6}}{\cancel{6}_{3}}=\frac{\sqrt{6}}{3}$

$=2\sqrt{6}-\frac{\sqrt{6}}{3}$ ← $\sqrt{\ }$のかけ算は中身をかける $\sqrt{2}\times\sqrt{3}=\sqrt{6}$

$=\frac{6\sqrt{6}}{3}-\frac{\sqrt{6}}{3}$ ← 分数のたし算・ひき算は通分が必要
$2\sqrt{6}=\frac{3}{3}\times\frac{2\sqrt{6}}{1}=\frac{6\sqrt{6}}{3}$

$=\underline{\underline{\frac{5\sqrt{6}}{3}}}$

$\boxed{2}$ (1) $S = \frac{1}{2}\ell r$

$$\frac{1}{2}\ell r = S$$ ← 一気に解くのが難しい人は「ℓ」の入った項を左辺にもってこよう。

$$\ell r = 2S$$

$$\underline{\underline{\ell = \frac{2S}{r}}}$$ ← $\frac{1}{2}$は移項すると2，rは移項すると$\frac{1}{r}$となる。

(2) $2(x^2+x-12)$ ← 共通因数2をくくり出す

$$= \underline{\underline{2(x+4)(x-3)}}$$ ← $x^2+(a+b)x+ab=(x+a)(x+b)$より、$(x^2+x-12)=(x+4)(x-3)$

(3) $x^2+6x \quad +2=0$

$$(x+3)^2-9+2=0$$ ← x^2+6xを$(x+\Delta)^2$の形にする。

$$(x+3)^2-7=0$$

x^2+6xの「6」を半分にしてΔに入れる。$(x+3)^2$となる。

$$(x+3)^2=7$$

展開すると、

$$x+3=\pm\sqrt{7}$$

$(x+3)^2=x^2+6x+9$

$$\underline{\underline{x=-3\pm\sqrt{7}}}$$

元々はx^2+6xだったので$+9$が邪魔。

$x^2+6x=(x+3)^2-9$

-9をしてあげて完成。

$\boxed{2}$ (4) 比例の一般式 $y=ax$ の形になるものが正解

ア: $y=3x$ ○

イ: $y=\frac{1}{3}x$ ○ 分数の形でも x が分子の場合は比例となる。

ウ: $y=x+3$ × $y=ax+b$ で一次関数

エ: $y=3x^2$ × $y=ax^2$ で二次関数

答え ア, イ

(5) $y=ax+b$ ← 一次関数といわれたらすぐに書こう。

$a=$ 変化の割合 $=-2$

変化の割合 $=\dfrac{y\text{の増加量}}{x\text{の増加量}}=$ 傾き (1次関数の場合)

$y=-2x+b$ となる。

点 $(3, 4)$ を代入 $x=3$, $y=4$

$4=-2\times3+b$

$4=-6+b$

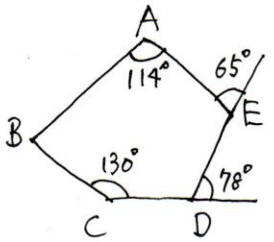
$10=b$

$b=10$

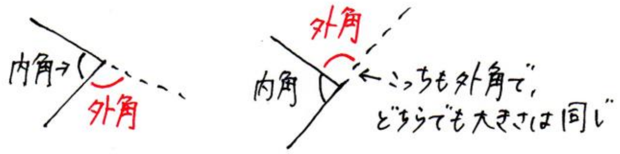
$y=-2x+b$ に $b=10$ を代入

$y=-2x+10$

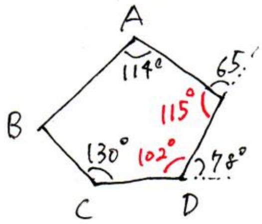
2 (6) ※図形はフリーハンドなので解き方だけ参考にして下さい。



・内角は図形の内側に出来る角のこと。
外角は図形の外側に出来る角で、
内角を作る辺を延長した辺でできる角です。



<内角から求める時>



五角形の内角の和は、

$180°(n-2) = 180°(5-2) = 540°$

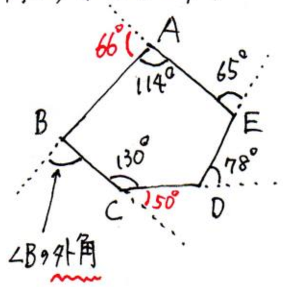
$\angle B = 540° - (\angle A + \angle C + \angle D + \angle E)$

$= 540° - (114° + 130° + 102° + 115°)$

$= 540° - 461°$

$= 79°$

<外角から求める時>



外角の和はどの多角形も360°

$\angle B$の外角 $= 360° - (\angle A$の外角$+\angle C$の外角$+\angle D$の外角$+\angle E$の外角$)$

$= 360° - (66° + 50° + 78° + 65°)$

$= 360° - 159°$

$= 101°$ ← この時点ではまだ答えじゃない。

$\angle B = 180° - 101°$

$= 79°$

$\boxed{2}$ (7) 球の表面積の公式

$4\pi r^2$ より。

$r=7$を代入。

$4\pi \times 7^2 = 4\pi \times 49 = \underline{196\pi\ cm^2}$

$\boxed{チェック}$

球の体積の公式

$\frac{4}{3}\pi r^3$

(8)

16.3 kgと表示されるということは、

16.25以上でないと16.3にはならない。

↑ここが小数第2位。

以上は16.25自身も含む。　16.25 < の場合は16.25は含まない。

この時点で、アとウの選択肢にしぼられる。

アは $\leqq 16.34$

ウは < 16.35

違いは16.34〜16.35までの数にあります。

アの $\leqq 16.34$ は16.34自身とそれより小さい数字。

つまり、16.339とかはありだが、16.341や16.3499…などはダメ。

小数第2位で四捨五入するということは、16.341も16.3499…も、〜の部分で四捨五入します。そのため、16.34より大きな数であっても、16.3になる数は存在する。

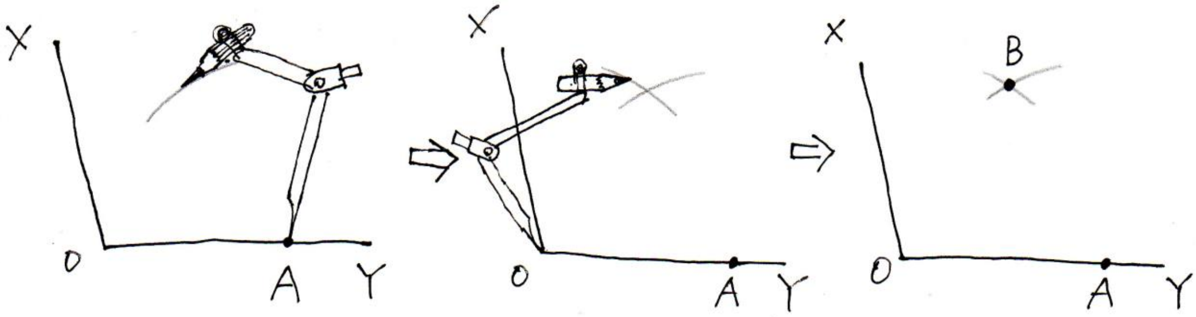
ウの < 16.35 は16.35は含まないので、16.35にさえならなければOK。

つまり、アの $\leqq 16.34$ では含まれてなかった、16.341や16.3499なども含んでいることになります。

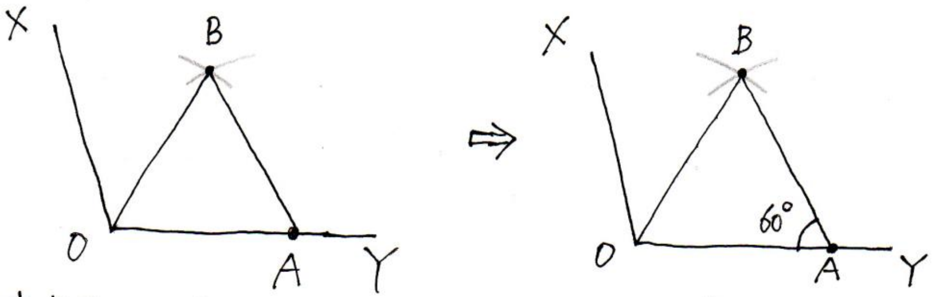
小数第3位以降の範囲についてもしっかりカバーしてる「ウ」の選択肢が正解

答え $\underline{ウ: 16.25 \leqq a < 16.35}$

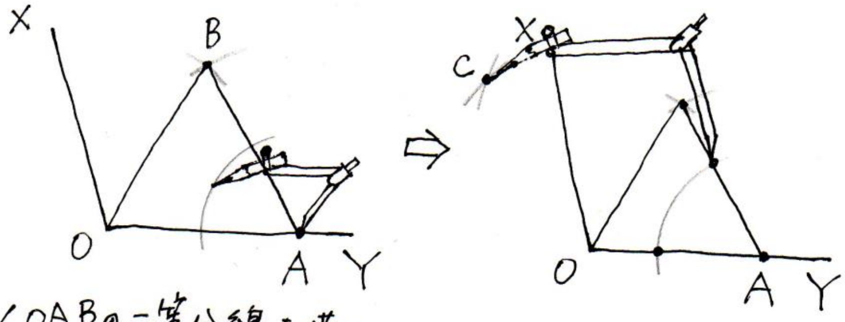
$\boxed{2}$ (9) 手順は正三角形を描いて、60°の角を作り、角の二等分線を描いていきます。



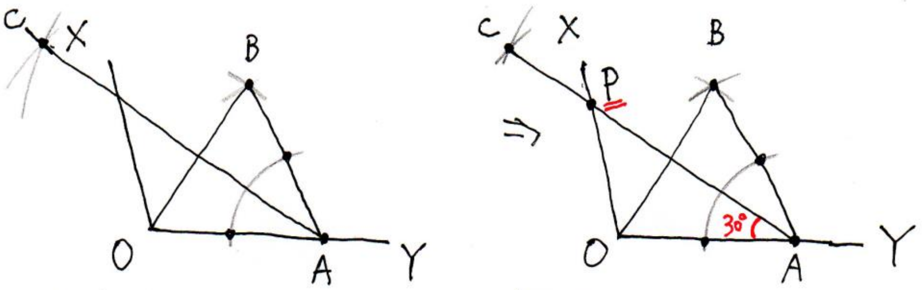
① コンパスをOAに合わせ、針をO,Aそれぞれに当てて描き、交点をマークする。
交点をBとおく。



② 交点BとO,Aをそれぞれ結ぶと△OABは正三角形となる。
正三角形の1つの内角は60°なので、∠OABは60°

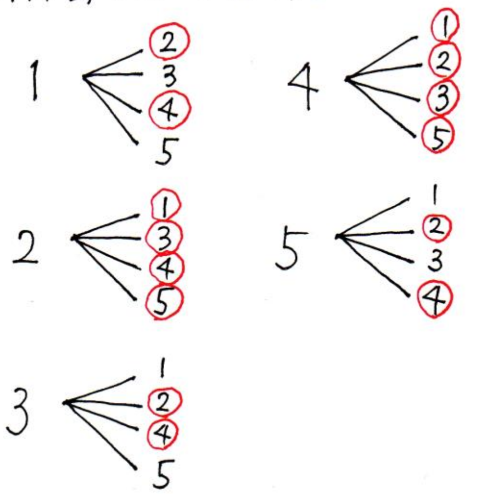


③ ∠OABの二等分線を描く。
Aに針を置き、辺OA、辺BAにまたがるように描く。
その描いた線との交点に針を置き、交点をCとおく。



④ 点Cと点Aをつなぐと∠OABの二等分線になる。この直線とOXの交点がP。

3 (1) 樹形図を描いて考えよう。



積が偶数になるのは、どちらかが2,4の偶数の時。

1,3,5の時は2,4が相手だと積は偶数

2,4の時は自身以外全ての積が偶数

5通り×4通り = 20通り が全パターン

偶数のパターンは○がついている14パターン。

$$\frac{14}{20} = \frac{7}{10}$$

(2) 5枚から3枚をひく組み合わせは、

1,2,3 も 3,2,1 も同じ扱いとなる。(最終的に足すので)

並び方でなく組み合わせであることに注意

組み合わせは全10通り。Aが決まればBは残りなので確定する。

A	B		A	B	
1 2 3	4 5	=>	6	9	○
1 2 4	3 5	=>	7	8	
1 2 5	3 4	=>	8	7	
1 3 4	2 5	=>	8	7	
1 3 5	2 4	=>	9	6	○
1 4 5	2 3	=>	10	5	
2 3 4	1 5	=>	9	6	○
2 3 5	1 4	=>	10	5	
2 4 5	1 3	=>	11	4	
3 4 5	1 2	=>	12	3	

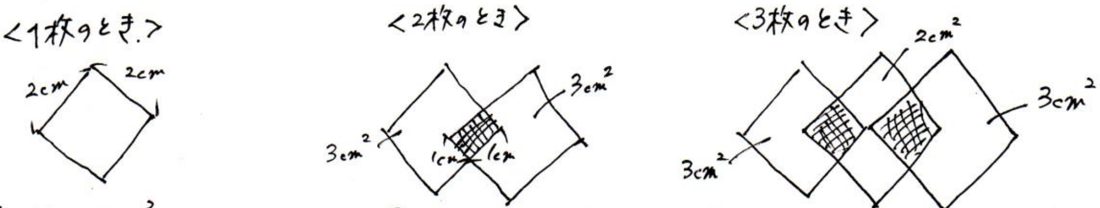
差はA−BでもB−Aでも良い。

10通りのうち、3通りが差が3になる

よって、$\frac{3}{10}$ が正解

④ 文章をよく読みルールを理解できるかがポイント

(1) 1枚, 2枚, 3枚と実際に重ねてみて面積を出してみると感覚をつかみやすい。



Ⓐ 重なりは $0cm^2$
Ⓑ 重なってないのは $2\times2=4cm^2$

Ⓐ 重なりは $1cm^2$
Ⓑ 重なってないのは $6cm^2$

Ⓐ 重なりは $2cm^2$
Ⓑ 重なってないのは $8cm^2$

Bの面積は

1枚 → $4cm^2$
2枚 → $6cm^2$
3枚 → $8cm^2$

枚数をnとおくと、
1枚毎に$2cm^2$増えるので、$2n$が式に入るだろうと予測がつく。
$2n+2$にしてあげれば、$n=1$のとき4, $n=2$のとき6, $n=3$のとき8となり
成り立っていることが分かる。

$2n+2=20cm^2$になる時のnを求めれば枚数が分かる。

$2n=20-2$
$2n=18$
$n=9$

よって、9枚が正解

(2) Aの面積は.

1枚のとき $0cm^2$
2枚のとき $1cm^2$
3枚のとき $2cm^2$ なので、$n-1$である。

ア: $n-1$
イ: $2n+2$

$A:B=3:7$になればよいので.

$n-1:2n+2=3:7$を解けばよい。

$(n-1):(2n+2)=3:7$

$3(2n+2)=7(n-1)$
$6n+6=7n-7$
$6n-7n=-7-6$
$-n=-13$
$n=13$となる。

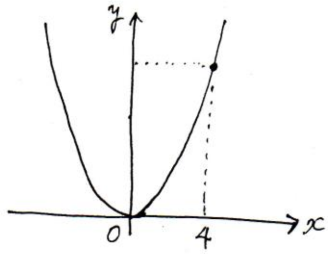
<解答例>ウ

$n-1:2n+2=3:7$
$3(2n+2)=7(n-1)$
$6n+6=7n-7$
$6n-7n=-7-6$
$-n=-13$
$n=13$

よって,
Aの面積とBの面積の比が3:7となる時の正方形の紙の枚数は13枚である。

5 (1) $y=\frac{1}{2}x^2$ のグラフ上に点Dがある。

⇒点Dの情報を $y=\frac{1}{2}x^2$ に代入するということ。



$y=\frac{1}{2}x^2$ に $x=4$ を代入

$y=\frac{1}{2}\times 4^2=\frac{1}{2}\times 16=8$

$y=8$ ← 本番では最初から答案用紙に座標の（ , ）を書いてくれてる場合もあるが、しっかり書けるようにしておこう。

よって、

$(4, 8)$

（ , ） ここはカンマ

x座標 y座標

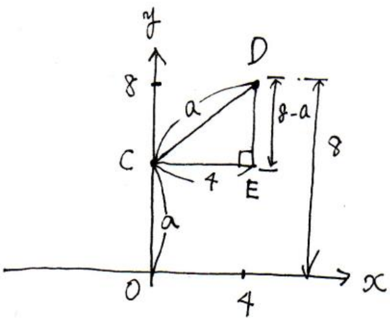
(2) ① 正方形OABCの1辺の長さはa。

よって、CO = CD = a となる。

図のように点Eを新たに置く。

△CEDは直角三角形となる。

三平方の定理より、



$CD^2=CE^2+DE^2$ となる。

$a^2=4^2+(8-a)^2$

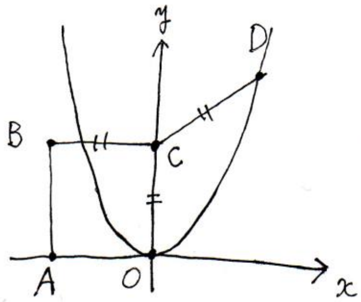
$a^2=16+64-16a+a^2$

$a^2-a^2=80-16a$

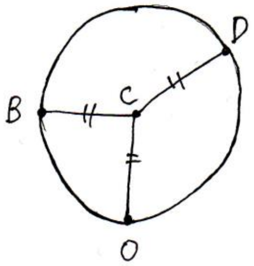
$16a=80$

$a=5$

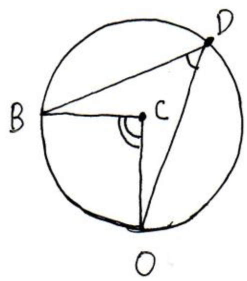
②



⇒



ゆがみまくってますが、点Cを中心とした、B, D, Oを通る円となる。



円周角の特性から、同じ弧を持つ円周角は中心角の $\frac{1}{2}$ となる。

∠BCOは正方形OABCの1角だから90°。

弧BOに対する中心角が∠BCOで、90°になる。

つまり、弧BOに対する円周角は90°の半分で45°となる。

正答例を確認して、答え方をマスターしておこう。

∠ODB = 45°

$\boxed{6}$ (1)

$\triangle ABC$は正三角形より、

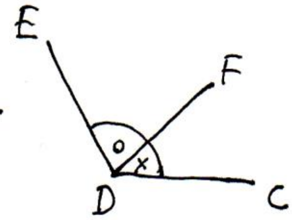
$$\angle EBD = \angle DCF = 60° \quad \cdots\cdots ①$$

三角形の1つの外角はそれと隣り合わない2つの内角の和に等しいので、

$$\angle EDC = \angle EBD + \angle BED$$

また、

$$\underset{\frown}{\angle EDC} = \underset{\circ}{\angle EDF} + \underset{\times}{\angle CDF}$$



$\angle EDF$は$\angle BAC$の折り返し部分なので、

$$\angle EDF = 60°$$

$\angle EBD = 60°$より、

$$\angle EBD + \angle BED = \angle EDF + \angle CDF$$

$$60° + \angle BED = 60° + \angle CDF$$

$$\angle BED = \angle CDF \quad \cdots\cdots ②$$

①、②より

2組の角がそれぞれ等しい。

したがって

$$\triangle BDE \backsim \triangle CFD$$

6 (2)

～ポイント～

① △ABCは△AEFと△DEFと△BDEと△CFDからできている。

② △ABCは三平方の定理より、高さを求めれば分かる。

③ △AEFと△DEFは折り返し部分なので等しい。△AEF＋△DEF＝2△DEF.

④ △CFDは高さが分かれば求めることができる。

⑤ △BDEは△CFDとの面積比から求めることができる。

△ABCの面積を求める。

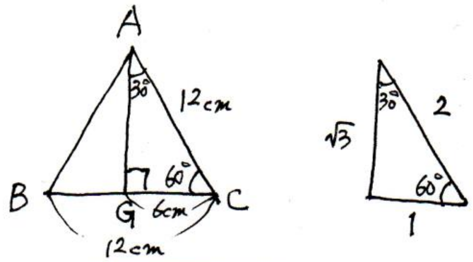
AからBCへの垂線を引き、交点をGとおく。

AGは直角三角形の比の関係より、

$AG = 6\sqrt{3}$ cm　となる。

$\triangle ABC = BC \times AG \times \frac{1}{2}$ より、

$= 12 \times 6\sqrt{3} \times \frac{1}{2} = 36\sqrt{3}$



$\boxed{\triangle ABC = 36\sqrt{3}\ \text{cm}^2}$

△CFDを求める。

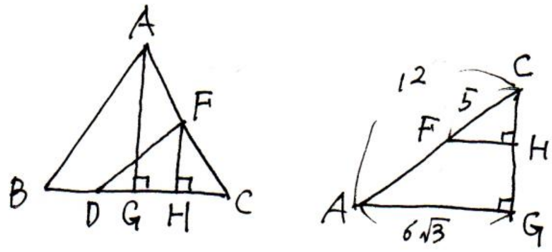
FからBCへの垂線を引き、交点をHとおく。

FHは右図のように見ると、

$5:12 = FH : 6\sqrt{3}$　となる。

$12FH = 30\sqrt{3}$

$FH = \frac{30}{12}\sqrt{3} = \frac{10}{4}\sqrt{3}$

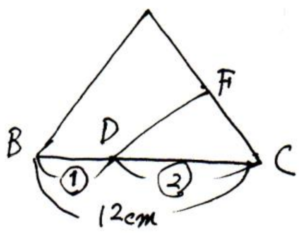


$BC = 12$cm より、

$BD:DC = 1:2$

$DC = \frac{2}{3} \times BC = 8$ cm

$BD = \frac{1}{3} \times BC = 4$cm



$\triangle CFD = DC \times FH \times \frac{1}{2}$ より

$= 8 \times \frac{10}{4}\sqrt{3} \times \frac{1}{2} = 10\sqrt{3}$

$\boxed{\triangle CFD = 10\sqrt{3}\ \text{cm}^2}$

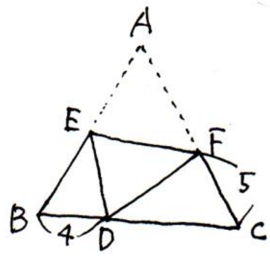
△BDEを求める。

△BDE∽△CFDより

辺の比の2乗が面積比となる。

BD：CF＝4：5 より.

$\triangle BDE : \triangle CFD = 4^2 : 5^2$



$\triangle BDE : \triangle CFD = 16 : 25$

$$\triangle BDE = \frac{16}{25}\triangle CFD$$

$$\triangle BDE = \frac{16}{25}\times 10\sqrt{3} = \frac{32}{5}\sqrt{3}$$

$$\boxed{\triangle BDE = \frac{32}{5}\sqrt{3}\,\mathrm{cm}^2}$$

$\triangle DEF$を求める。

$\triangle ABC = 2\triangle DEF + \triangle BDE + \triangle CFD$ より、

$$36\sqrt{3} = 2\triangle DEF + \frac{32}{5}\sqrt{3} + 10\sqrt{3}$$

$$2\triangle DEF = 36\sqrt{3} - \frac{32}{5}\sqrt{3} - 10\sqrt{3}$$

$$= 26\sqrt{3} - \frac{32}{5}\sqrt{3}$$ ← 通分して求める。

$$= \frac{130}{5}\sqrt{3} - \frac{32}{5}\sqrt{3}$$

$$2\triangle DEF = \frac{98}{5}\sqrt{3}$$

$$\triangle DEF = \frac{98}{5}\sqrt{3}\times\frac{1}{2}$$

$$= \frac{49}{5}\sqrt{3}$$

よって$\triangle DEF$の面積は

$\frac{49}{5}\sqrt{3}\,\mathrm{cm}^2$