

令和3年度

群馬県公立高等学校

入学者選抜学力検査問題

数 学

(前期選抜)

— 注 意 事 項 —

- 1 「始めなさい。」の指示があるまで、問題用紙を開かないこと。
- 2 解答は、全て、解答用紙に記入すること。ただし、(解)とあるところは答えを求める過程を書くこと。
- 3 「やめなさい。」の指示があったら、直ちに筆記用具を置き、問題用紙と解答用紙の両方を机の上に置くこと。
- 4 問題は、1ページから3ページまであります。
- 5 解答用紙の、の欄には何も書かないこと。

1 次の(1)~(7)の問いに答えなさい。

(1) 次の①~⑥の計算をしなさい。

① $-3+(-2)$

② $8-4\div(-2)^2$

③ $5\times(-5a)$

④ $\frac{1}{2}x^2y\div\frac{1}{4}xy$

⑤ $2(a+b)-3(a-b)$

⑥ $\sqrt{48}-\sqrt{3}$

(2) $(2a-b)^2$ を展開しなさい。

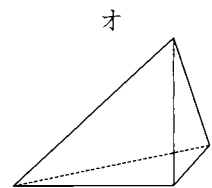
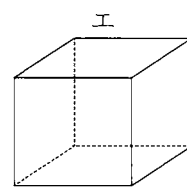
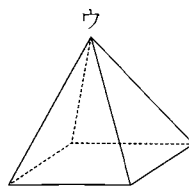
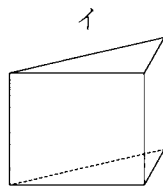
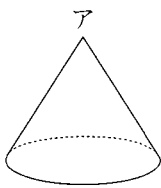
(3) x^2-x-42 を因数分解しなさい。

(4) 半径が6 cmで中心角が 45° のおうぎ形の面積を求めなさい。

ただし、円周率は π とする。

(5) y が x の1次関数であり、そのグラフの傾きが2で、点 $(-3, -1)$ を通るとき、この1次関数の式を求めなさい。

(6) 次のア~オの図形のうち、角すいをすべて選び、記号で答えなさい。



(7) 右の表は、あるクラスの生徒38人の、1日あたりの学習時間を度数分布表にまとめたものである。30分以上60分未満の階級の相対度数を求めなさい。

ただし、小数第3位を四捨五入して、小数第2位まで求めること。

階級 (分)	度数 (人)
以上 未満	
0 ~ 30	3
30 ~ 60	6
60 ~ 90	8
90 ~ 120	11
120 ~ 150	6
150 ~ 180	4
合計	38

2 次の(1)~(4)の問いに答えなさい。

(1) 次のア~エのうち、数の集合と四則との関係について述べた文として正しいものをすべて選び、記号で答えなさい。

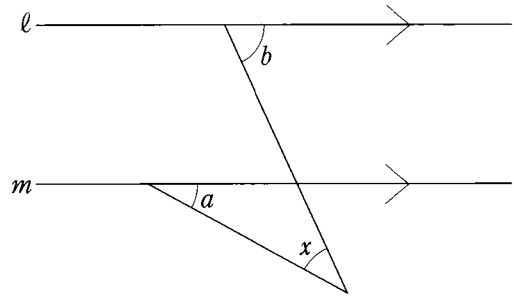
ア 自然数と自然数の加法の結果は、いつでも自然数となる。

イ 自然数と自然数の減法の結果は、いつでも整数となる。

ウ 自然数と自然数の乗法の結果は、いつでも自然数となる。

エ 自然数と自然数の除法の結果は、いつでも整数となる。

(2) 右の図において、 $l \parallel m$ であるとき、 $\angle x$ の大きさを、 $\angle a$ と $\angle b$ を用いて表しなさい。



(3) 次のア~オのうち、関数 $y = -x^2$ について述べた文として正しいものをすべて選び、記号で答えなさい。

ア $x = 3$ のとき、 $y = -6$ である。

イ x のどの値に対しても、常に $y \leq 0$ である。

ウ $x > 0$ のとき、 x が1ずつ増加すると、 y は1ずつ減少する。

エ x の変域が $-1 \leq x \leq 2$ のとき、 y の変域は $-4 \leq y \leq -1$ である。

オ この関数のグラフは、関数 $y = x^2$ のグラフと x 軸について対称である。

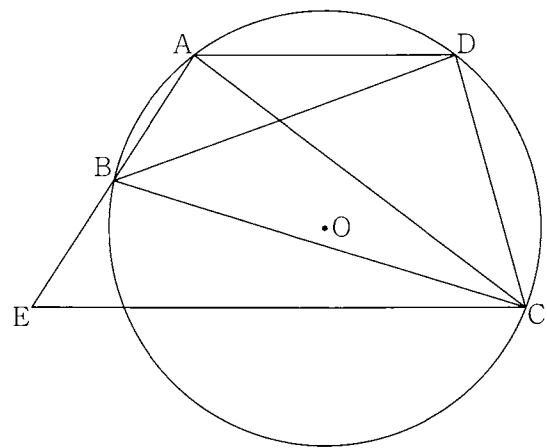
(4) 解が -5 、 1 の2つの数となる、 x についての2次方程式を、1つつくりなさい。

- 3 ある中学校の全校の生徒数は、男女合わせて155人である。この中学校の男子生徒の80%と女子生徒の60%が運動部に所属しており、運動部に所属している男子の人数は、運動部に所属している女子の人数より19人多い。このとき、運動部に所属している男子の人数と運動部に所属している女子の人数を、それぞれ求めなさい。

ただし、解答用紙の(解)には、答えを求める過程を書くこと。

- 4 右の図において、点A, B, C, Dは円Oの周上にあり、点Eは直線AB上の点で、 $AD \parallel EC$ である。次の(1), (2)の問いに答えなさい。

- (1) 三角形AECと三角形DCBが相似であることを証明しなさい。
- (2) $AE = 4 \text{ cm}$, $BC = 5 \text{ cm}$, $EC = 6 \text{ cm}$, $\angle ACD = \angle CBD$ とする。直線ABと直線CDの交点をFとしたとき、FDの長さを求めなさい。



数学 [令和3] (前期選抜)

大問 (配点)	正	答
1 (24)	(1) ① -5 ② 7 ③ $-25a$ ④ $2x$ ⑤ $-a + 5b$ ⑥ $3\sqrt{3}$	(2) $4a^2 - 4ab + b^2$ (3) $(x + 6)(x - 7)$ (4) $\frac{9}{2}\pi$ (cm ²) (5) $y = 2x + 5$ (6) ウ, オ (7) 0.16
2 (10)	(1) ア, イ, ウ (2) $(\angle x =) \angle b - \angle a$	(3) イ, オ (4) [例] $x^2 + 4x - 5 = 0$
3 (6)	[例] 全校の男子生徒の人数を x 人, 全校の女子生徒の人数を y 人とすると $\begin{cases} x + y = 155 & \dots\dots ① \\ \frac{80}{100}x - \frac{60}{100}y = 19 & \dots\dots ② \end{cases}$ ②を整理すると $4x - 3y = 95 \quad \dots\dots ③$ ① \times 3 + ③ より $7x = 560 \quad \text{よって, } x = 80$	①に代入して, $y = 75$ $x = 80, y = 75$ は問題に適している。 したがって, 求める人数は $80 \times \frac{80}{100} = 64, \quad 75 \times \frac{60}{100} = 45$ (運動部に所属している男子) 64 (人), (運動部に所属している女子) 45 (人)
4 (10)	(1) (証明) [例] $\triangle AEC$ と $\triangle DCB$ について 弧 BC に対する円周角は等しいので $\angle EAC = \angle CDB \quad \dots\dots ①$ 弧 CD に対する円周角は等しいので $\angle DBC = \angle DAC \quad \dots\dots ②$ AD // EC より, 平行線の錯角は等しいので $\angle DAC = \angle ACE \quad \dots\dots ③$	②, ③より $\angle ACE = \angle DBC \quad \dots\dots ④$ ①, ④より, 2組の角がそれぞれ等しいので $\triangle AEC \sim \triangle DCB$ (2) $\frac{25}{6}$ (cm)

令和3年度

群馬県公立高等学校

入学者選抜学力検査問題

数 学

(後期選抜)

注 意 事 項

- 1 「始めなさい。」の指示があるまで、問題用紙を開かないこと。
- 2 解答は、全て、解答用紙に記入すること。ただし、(解)とあるところは答えを求める過程を書くこと。
- 3 「やめなさい。」の指示があったら、直ちに筆記用具を置き、問題用紙と解答用紙の両方を机の上に置くこと。
- 4 問題は、1ページから7ページまであります。また、解答用紙は2枚あります。
- 5 解答用紙の、の欄には何も書かないこと。

1 次の(1)~(9)の問いに答えなさい。

(1) 次の①~③の計算をしなさい。

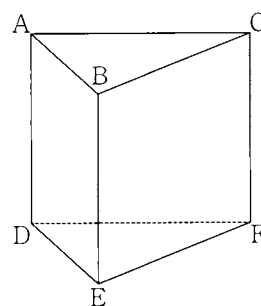
① $2 - (-5)$

② $4x - 2x \times \frac{1}{2}$

③ $-6a^3b^2 \div (-4ab)$

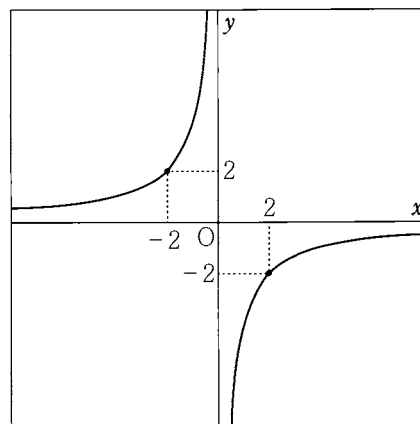
(2) $x = -2$, $y = 3$ のとき, $(2x - y - 6) + 3(x + y + 2)$ の値を求めなさい。

(3) 右の図の三角柱 ABC-DEF において, 辺 AB とねじれの位置にある辺を, すべて答えなさい。

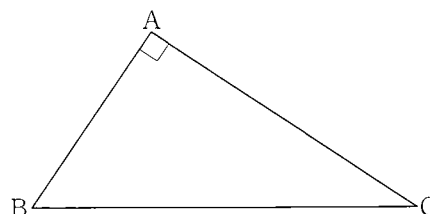


(4) n を自然数とする。 $\sqrt{24n}$ が自然数となるような n のうち, 最も小さい数を求めなさい。

(5) 右の図の双曲線は, ある反比例のグラフである。
この反比例について, y を x の式で表しなさい。



(6) 右の図のような $\angle A = 90^\circ$ の直角三角形 ABC において, $AB = 2\text{cm}$, $CA = 3\text{cm}$ である。辺 BC の長さを求めなさい。



(7) あるクラスの女子生徒 20人が体力テストで反復横とびを行い、その記録を整理したところ、20人の記録の中央値は50回であった。この20人の記録について、次のア～エのうち、必ず正しいといえるものを1つ選び、記号で答えなさい。

ア 20人の記録の合計は、1000回である。

イ 20人のうち、記録が50回であった生徒が最も多い。

ウ 20人のうち、記録が60回以上であった生徒は1人もいない。

エ 20人のうち、記録が50回以上であった生徒が少なくとも10人いる。

(8) 2つの容器A, Bに牛乳が入っており、容器Bに入っている牛乳の量は、容器Aに入っている牛乳の量の2倍である。容器Aに140mLの牛乳を加えたところ、容器Aの牛乳の量と容器Bの牛乳の量の比が5:3となった。はじめに容器Aに入っていた牛乳の量は何mLであったか、求めなさい。ただし、解答用紙の(解)には、答えを求める過程を書くこと。

(9) 次の図のように、長い斜面にボールをそっと置いたところ、ボールは斜面に沿って転がり始めた。ボールが斜面上にあるとき、転がり始めてから x 秒後までにボールが進んだ距離を y mとすると、 x と y の間には、 $y = \frac{1}{2}x^2$ という関係が成り立っていることが分かった。



この関数について、 x の値が1から3まで増加するときの変化の割合を調べて分かることとして、次のア～エのうち正しいものを1つ選び、記号で答えなさい。

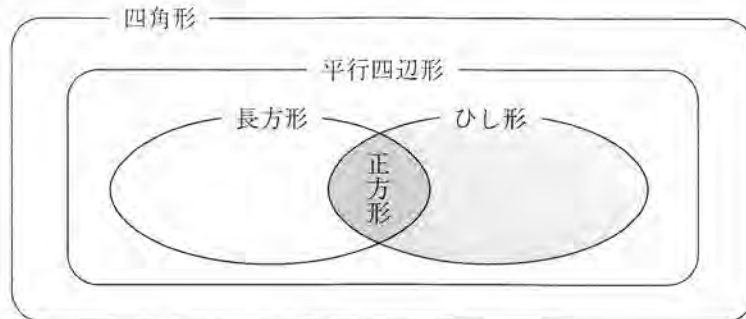
ア 変化の割合は $\frac{1}{2}$ なので、1秒後から3秒後までの間にボールが進んだ距離は $\frac{1}{2}$ mである。

イ 変化の割合は $\frac{1}{2}$ なので、1秒後から3秒後までの間のボールの平均の速さは秒速 $\frac{1}{2}$ mである。

ウ 変化の割合は2なので、1秒後から3秒後までの間にボールが進んだ距離は2mである。

エ 変化の割合は2なので、1秒後から3秒後までの間のボールの平均の速さは秒速2mである。

2 次の図は、四角形、平行四辺形、長方形、ひし形、正方形の関係を表したものである。例えば、四角形に「1組の対辺が平行でその長さが等しい」という条件が加わると、平行四辺形になるといえる。後の(1)、(2)の問いに答えなさい。



(1) 平行四辺形に、ある条件が加わると、長方形やひし形になる。次の 、 に当てはまる条件として正しいものを、後のア～オからそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

平行四辺形に「」という条件が加わると、長方形になる。
 平行四辺形に「」という条件が加わると、ひし形になる。

- ア 対角線がそれぞれの中点で交わる
- イ 1組の隣り合う辺の長さが等しい
- ウ 1組の隣り合う角の大きさが等しい
- エ 2組の対辺の長さがそれぞれ等しい
- オ 2組の対角の大きさがそれぞれ等しい

(2) 長方形に、対角線に関するある条件が加わると、正方形になる。その「対角線に関する条件」を、簡潔に書きなさい。

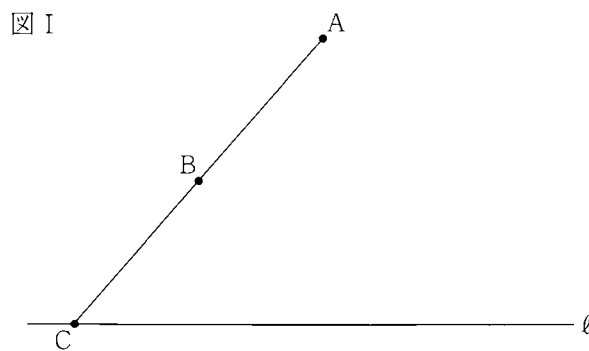
3 一の位が0でない2けたの整数Aがある。次の(1), (2)の問いに答えなさい。

- (1) 整数Aの十の位の数をも a , 一の位の数をも b として, Aをも a, b を用いた式で表しなさい。
- (2) 整数Aが, 次の㉗, ㉘をもとに満たしている。このとき, ㉗, ㉘をもとに整数Aを求めなさい。
ただし, 解答用紙の(解)には, 答えをを求める過程を書くこと。

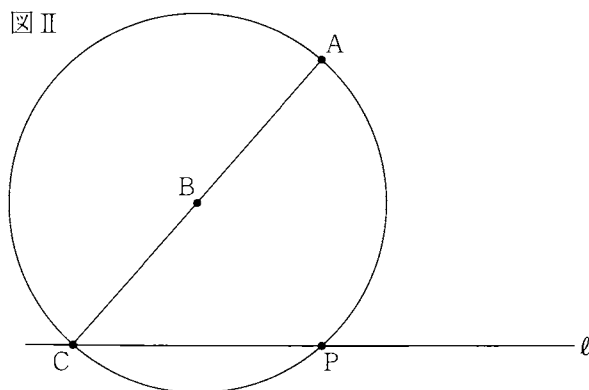
㉗ Aの十の位の数と一の位の数を入れ替えてできた2けたの整数を2で割ると, Aより1だけ大きくなる。

㉘ Aの十の位の数と一の位の数を加えて3倍すると, Aより4だけ小さくなる。

4 図 I のように、線分 AC と、点 C を通る直線 ℓ があり、点 B は線分 AC の中点である。図 I において、2 点 A, B と直線 ℓ 上の点 P によってできる三角形 ABP が二等辺三角形となるような点 P について考える。垂衣さんのクラスでは、このような点 P を作図し、なぜ三角形 ABP が二等辺三角形であるといえるのかについて説明し合う活動を行った。次の(1), (2)の問いに答えなさい。



(1) 垂衣さんは、図 II のように、点 B を中心とし点 A を通る円を用いて点 P を作図して、なぜ三角形 ABP が二等辺三角形であるといえるのかを、次のように説明した。□ア～□ウに適する記号をそれぞれ入れなさい。



垂衣さんの説明

作図した円の周上の点は、点□アからの距離がすべて等しいので、□イ = □ウとなります。したがって、 $\triangle ABP$ は二等辺三角形であるといえます。

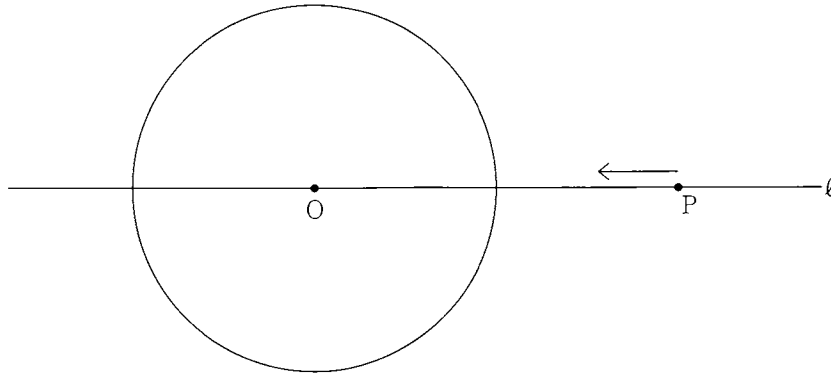
(2) 次の①, ②の問いに答えなさい。

① 図 I において、(1)で垂衣さんが作図した点 P 以外で、三角形 ABP が二等辺三角形となるような直線 ℓ 上の点 P を、コンパスと定規を用いて作図しなさい。

ただし、作図に用いた線は消さないこと。

② ①のような作図によって点 P をとったことで、なぜ三角形 ABP が二等辺三角形であるといえるのか、作図に用いた図形の性質を根拠にして、その理由を説明しなさい。

- 5 図のように、円の中心Oと点Pが直線 ℓ 上にあり、円Oの半径は10 cm、OP間の距離は20 cmである。点Oが固定されたまま、点Pは毎秒3 cmの速さで直線 ℓ 上を図の矢印の向きに進み、出発してから10秒後に停止する。点Pが出発してから x 秒後のOP間の距離を y cmとして、後の(1), (2)の問いに答えなさい。



- (1) 次の①～③の問いに答えなさい。
- ① 点Pが出発してから点Oと重なるまでの間について、 y を x の式で表しなさい。
 - ② 点Pが点Oと重なってから停止するまでの間について、 y を x の式で表しなさい。
 - ③ 点Pが出発してから停止するまでの間において、点Pが円Oの周上または内部にある時間は何秒間か、求めなさい。
- (2) 点Pが出発すると同時に、毎秒1 cmの一定の割合で円Oの半径が小さくなり始め、点Pが停止するまでの間、円Oは中心が固定されたまま徐々に小さくなっていくものとする。点Pが出発してから停止するまでの間において、点Pが円Oの周上または内部にある時間は何秒間か、求めなさい。

6 図 I のように、点 O を中心とする円と、点 O を 1 つの頂点とし、1 辺の長さが円 O の半径と等しい正方形 OABC が重なっている。

この図において、図 II のように円 O の弧 AC 上に点 D をとり、D における接線 l と辺 AB, BC との交点をそれぞれ E, F とする。また、C を通り l に垂直な直線と l との交点を G とし、D を通り辺 OC に垂直な直線と OC との交点を H とする。次の (1) ~ (3) の問いに答えなさい。

(1) 図 II における次のア ~ オの直線のうち、 l 以外に円 O の接線となっているものを 2 つ選び、記号で答えなさい。

ア 直線 OA イ 直線 OC ウ 直線 AB

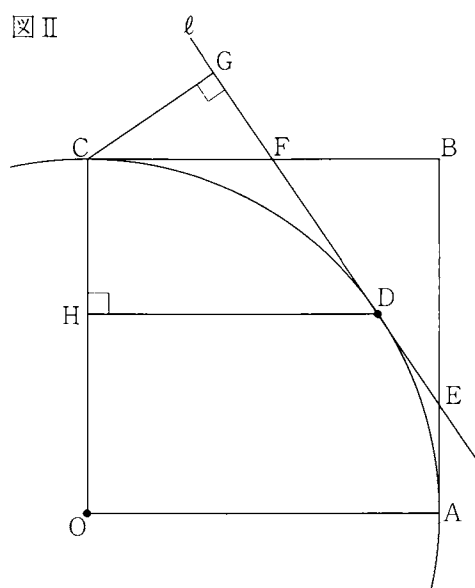
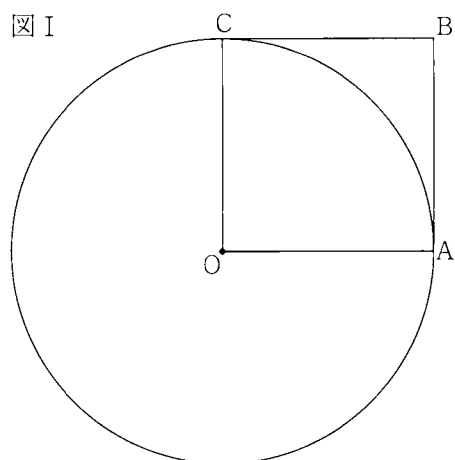
エ 直線 BC オ 直線 CG

(2) 三角形 CDG と三角形 CDH が合同であることを証明しなさい。

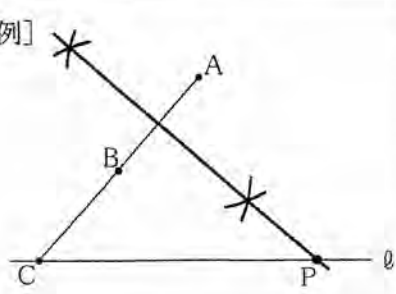
(3) $BE = 8 \text{ cm}$, $BF = 6 \text{ cm}$ とする。次の①, ②の問いに答えなさい。

① 正方形 OABC の 1 辺の長さを求めなさい。

② 三角形 ODH の面積を求めなさい。



数学 [令和3] (後期選抜)

大問 (配点)	正	答	
1 (36)	(1) ① 7 ② $3x$ ③ $\frac{3}{2}a^2b$ (2) -4 (3) 辺 CF, 辺 DF, 辺 EF	(4) $(n =) 6$ (5) $y = -\frac{4}{x}$ (6) $\sqrt{13}$ (cm) (7) エ (8) [例] はじめに容器 A に入っていた牛乳の量を x mL とすると $(x + 140) : 2x = 5 : 3$ $(x + 140) \times 3 = 2x \times 5$ $7x = 420$ $x = 60$ $x = 60$ は問題に適している。 60 (mL) (9) エ	
2 (10)	(1) ① ウ ② イ	(2) [例] 対角線が垂直に交わる	
3 (9)	(1) $(A =) 10a + b$ (2) [例] 整数 A の十の位の数を a , 一の位の数を b とおくと, ㉞より $(10b + a) \div 2 = (10a + b) + 1$ ……① ㉟より $(a + b) \times 3 = (10a + b) - 4$ ……②	①より, $19a - 8b = -2$ ……③ ②より, $7a - 2b = 4$ ……④ ③-④ $\times 4$ より $-9a = -18$ よって, $a = 2$ ③に代入して, $b = 5$ $a = 2, b = 5$ は問題に適している。 (A =) 25	
4 (11)	(1) ア B イ BA ウ BP (2) ① [例]		② (説明) [例] 線分 AB の垂直二等分線上のすべての点は, 2 点 A, B からの距離が等しいので, $AP = BP$ となる。したがって, $\triangle ABP$ は二等辺三角形であるといえる。
5 (16)	(1) ① $y = -3x + 20$ ② $y = 3x - 20$ ③ $\frac{20}{3}$ (秒間)	(2) $\frac{5}{2}$ (秒間)	
6 (18)	(1) ウ, エ (2) (証明) [例] $\triangle CDG$ と $\triangle CDH$ において $\angle CGD = \angle CHD = 90^\circ$ ……① CD は共通 ……② FC, FD は円 O の接線より, $FC = FD$ となるので, $\triangle FCD$ は二等辺三角形であるから $\angle FCD = \angle FDC$ ……③	CF // HD より, 平行線の錯角は等しいので $\angle FCD = \angle HDC$ ……④ ③, ④より, $\angle FDC = \angle HDC$ となるので $\angle GDC = \angle HDC$ ……⑤ ①, ②, ⑤より, 直角三角形の斜辺と1つの鋭角がそれぞれ等しいので $\triangle CDG \equiv \triangle CDH$ (3) ① 12 (cm) ② $\frac{864}{25}$ (cm ²)	