高校入試過去問(　中京大中京　　)（R１）年数学
(H31)

（１００点満点（ 40 ）分））

１．

(1) $\dfrac{9}{2}\times\left(-\dfrac{1}{3}\right)^3-\dfrac{1}{3}=\dfrac{\boxed{ア}\boxed{イ}}{\boxed{ウ}}$ である。

(2) $(-2x^2y)^3\div(-4x^3y^3)\times3x^2y^4=\boxed{エ}x^{\boxed{オ}}y^{\boxed{カ}}$ である。

(3) $x=\sqrt{7}+\sqrt{5}$, $y=\sqrt{7}-\sqrt{5}$ のとき，$x^3y-xy^3=\boxed{キ}\sqrt{\boxed{ク}\boxed{ケ}}$ である。

(4)　$x^2 - mx + 24$ を因数分解すると $(x-2)(x-a)$ となるとき，$m = \boxed{コ}\boxed{サ}$ である。

(5)　P＝15×25×30×40×56 とする。

①　Pを素因数分解すると，$2^{\boxed{シ}} \times 3^{\boxed{ス}} \times 5^{\boxed{セ}} \times 7$ となる。

②　Pは，末尾から0が $\boxed{ソ}$ 個続く。

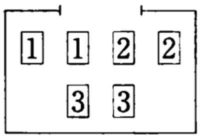
(6) ①$\sqrt{0.16}$，②$\sqrt{2}-1$，③$\frac{33}{80}$のうち，最も大きい値を番号で選ぶと $\boxed{タ}$ である。

(7) ４人の男子Ａ，Ｂ，Ｃ，Ｄと３人の女子Ｅ，Ｆ，Ｇがいる。

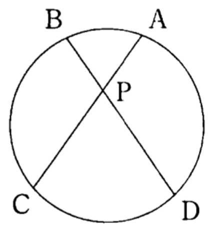
① ７人の中から２人を選ぶ方法は全部で $\boxed{チ}\boxed{ツ}$ 通りある。

② 男子４人から２人，女子３人から２人の合計４人を選ぶ方法は全部で $\boxed{テ}\boxed{ト}$ 通りある。

⑻　右の図のように，1，1，2，2，3，3と数字が書かれた６枚のカードがある。この６枚を箱の中に入れてよくかき混ぜ，そこから同時に２枚を取り出す。このとき，２枚のカードに書かれた数の和が６の正の約数となる確率は$\dfrac{\boxed{ナ}}{\boxed{ニ}}$である。



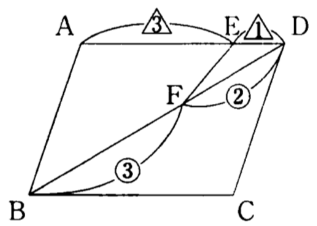
⑼　右の図のように，円周上に４点A，B，C，Dがある。線分ACと線分BDの交点をPとする。
PA＝２，PC＝４ のとき，PB×PD の値は $\boxed{ヌ}$ である。



(10) 右の表は，あるクラスの数学のテストの結果を度数分布表に整理したものである。このとき，
最頻値（モード）は $\boxed{\text{ネ}}\boxed{\text{ノ}}$ 点，
中央値（メジアン）は $\boxed{\text{ハ}}\boxed{\text{ヒ}}$ 点，
平均値は $\boxed{\text{フ}}\boxed{\text{へ}}.\boxed{\text{ホ}}$ 点である。

階級(点)			度数(人)
以上		未満	
40	～	50	8
50	～	60	7
60	～	70	8
70	～	80	12
80	～	90	2
90	～	100	3
計			40

(11) 平行四辺形ABCDで，辺AD上に点E，対角線BD上に点Fを，AE：ED＝3：1，BF：FD＝3：2となるようにとる。三角形EFDと四角形ABFEの面積の比を最も簡単な整数の比で表すと，
（三角形EFD）:（四角形ABFE）＝$\boxed{\text{マ}}$：$\boxed{\text{ミ}}$ である。

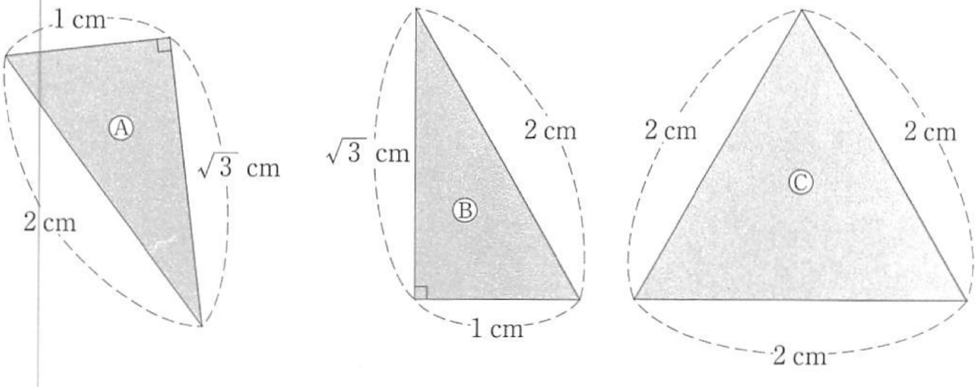


⑿　ある店舗の店長が，50円で仕入れた商品を100円の定価で売ろうとしたところ，売れ残りが多い状況となってしまった。そこで，その商品に対して，次の３通りの値引きの方法を考えた。

①　定価から３割引きをした価格で売る方法 ②　定価から２割引きをした価格から，更に１割引きをした価格で売る方法 ③　定価から10円引きした価格から，更に１割引きをした価格で売る方法

これらの値引きの方法のうち，この商品が１つ売れることで得られる利益が最も大きくなる値引きの方法を，番号で選ぶと $\boxed{ム}$ である。

⒀　下の図に示した辺の長さの３つの三角形Ⓐ，Ⓑ，Ⓒに，もう１つの三角形Ⓓを加えて，三角すいを作った。このとき，三角形Ⓓの面積は$\sqrt{\boxed{メ}}$ cm^{2}である。



2.

右の図のように，AB＝4㎝，AC＝3㎝，∠BAC＝90°である直角三角形ABCの辺上を，次の規則に従って動く２点P，Qを考える。

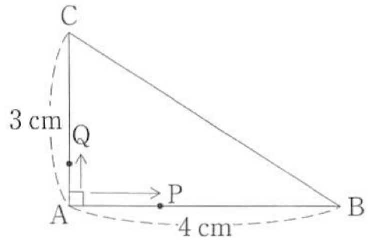
<規則>

・はじめ，2点P，Qは頂点A上にある。

・点Pは，頂点Aを出発し，直角三角形ABCの辺上を反時計回りに，秒速２㎝で動く。

・点Qは，頂点Aを出発し，直角三角形ABCの辺上を時計回りに，秒速１㎝で動く。

・２点P，Qが同時に動き出してから再び頂点A上で一致した時点で，２点P，Qは停止する。



このとき，次の各問いに答えよ。

⑴　２点P，Qが停止するのは，2点P，Qが動き出してから何秒後か。$\boxed{\text{A}}$

⑵　２点P，Qが動き出してから２秒後の△APQの面積を求めよ。$\boxed{\text{B}}$

⑶　２点P，Qの移動距離の和が27㎝のとき，△APQの面積を求めよ。$\boxed{\text{C}}$

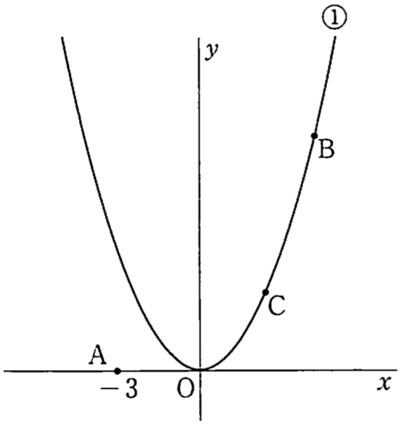
3.

右の図のように，x 軸上の点A（-3, 0）と関数 $y=x^2$……①のグラフがある。

点Bは関数①のグラフ上の点であり，AB // OC，AB：OC＝3：1 となるように，関数①のグラフ上に点Cをとる。次の各問いに答えよ。

(1) 点Cの座標を求めよ。ただし，点Cの x 座標は2より大きいものとする。$\boxed{\text{D}}$

(2) 四角形OCBAの面積を求めよ。$\boxed{\text{E}}$



高校入試過去問(中京大中京)(R1)年数学
(H31)

(100点満点(40)分))

1.

(1) $\frac{9}{2}\times\left(-\frac{1}{3}\right)^3-\frac{1}{3}=\frac{\boxed{ア}\boxed{イ}}{\boxed{ウ}}$ である。

$$\frac{\cancel{9}^{1}}{2}\times\left(-\frac{1}{\cancel{27}_{3}}\right)-\frac{1}{3}=-\frac{1}{6}-\frac{2}{6}=-\frac{3}{6}=-\frac{1}{2}$$

(2) $(-2x^2y)^3\div(-4x^3y^3)\times 3x^2y^4=\boxed{エ}\,x^{\boxed{オ}}y^{\boxed{カ}}$ である。

$$=-8x^6y^3\times\left(-\frac{1}{4x^3y^3}\right)\times 3x^2y^4$$

$$=6x^5y^4$$

Point

「指数法則」

◎ $(x^a)^b=x^{a\times b}$

◎ $x^a\times x^b=x^{a+b}$

(3) $x=\sqrt{7}+\sqrt{5}$, $y=\sqrt{7}-\sqrt{5}$ のとき, $x^3y-xy^3=\boxed{キ}\sqrt{\boxed{ク}\boxed{ケ}}$ である。

$$x^3y-xy^3=xy(x^2-y^2)$$
$$=xy(x+y)(x-y)$$

- $xy=(\sqrt{7}+\sqrt{5})(\sqrt{7}-\sqrt{5})$
  $=(\sqrt{7})^2-(\sqrt{5})^2$
  $=7-5=2$
- $x+y=(\sqrt{7}+\sqrt{5})+(\sqrt{7}-\sqrt{5})$
  $=2\sqrt{7}$
- $x-y=(\sqrt{7}+\sqrt{5})-(\sqrt{7}-\sqrt{5})$
  $=2\sqrt{5}$

より

$$2\times2\sqrt{7}\times2\sqrt{5}=8\sqrt{35}$$

Point

与式を 基本対称式 を用いる形に 変形する!

xy, $x+y$
$x-y$

のように, xとyを入れ替えても成立する式のこと。

(4) $x^2 - mx + 24$ を因数分解すると $(x-2)(x-a)$ となるとき，$m = \boxed{コ}\boxed{サ}$ である。

① $(x-2)(x-a)$ を展開すると，積の $2a$ が 24 になるので
$2a = 24$ で $a = 12$。

② $(x-2)(x-12) = x^2 - 14x + 24$ となり $m = 14$ //

(別アプローチ) $x^2 - mx + 24 = 0$ と考えると，$(x-2)(x-a) = 0$ で
$x = 2$ が解になるので、$x^2 - mx + 24 = 0$ に代入し
$4 - 2m + 24 = 0$ より $m = 14$ //

(5) $P = 15 \times 25 \times 30 \times 40 \times 56$ とする。

① Pを素因数分解すると，$2^{\boxed{シ}} \times 3^{\boxed{ス}} \times 5^{\boxed{セ}} \times 7$ となる。

② Pは，末尾から0が $\boxed{ソ}$ 個続く。

① $15 = 3 \times 5$，$25 = 5^2$，$30 = 2 \times 3 \times 5$
$40 = 2^3 \times 5$，$56 = 2^3 \times 7$

よって $P = 2^7 \times 3^2 \times 5^5 \times 7$ //

② 例えば，$2 \times 5 = 10$ … 0が1コ
$(2 \times 5)^2 = 10^2$ … 0が2コ

つまり 2×5 の指数の数が，続く0の数である。

Pは 2^7 と 5^5 なので $(2 \times 5)^5$ が作れるため、10^5

0は5コ続く //

(6) ①$\sqrt{0.16}$，②$\sqrt{2}-1$，③$\frac{33}{80}$のうち，最も大きい値を番号で選ぶと $\boxed{タ}$ である。

① $\sqrt{0.16} = \sqrt{\frac{16}{100}} = \frac{\sqrt{16}}{\sqrt{100}} = \frac{4}{10} = 0.4$

② $\sqrt{2} - 1 \fallingdotseq 1.414\cdots - 1 = 0.414\cdots$

③ $\frac{33}{80}$

$$
\begin{array}{r}
0.412\cdots \\
80 \overline{)\,330} \\
320 \\ \hline
100 \\
80 \\ \hline
200
\end{array}
$$

$\frac{33}{80} = 0.412\cdots$

以上より ②

小数の平方根の値
や
代表的な$\sqrt{\ }$の値
を
すばやく使える
ようにしよう！

(7) 4人の男子A，B，C，Dと3人の女子E，F，Gがいる。

① 7人の中から2人を選ぶ方法は全部で $\boxed{チ}\boxed{ツ}$ 通りある。

② 男子4人から2人，女子3人から2人の合計4人を選ぶ方法は全部で $\boxed{テ}\boxed{ト}$ 通りある。

① 1人目 2人目

A − B, C, D, E, F, G

B − C, D, E, F, G

C − D, E, F, G

D − E, F, G

E − F, G

F − G

21通り

② 例えば

A − B − E − F, G ／ F − G　3通り

A − C　同じ　3通り

A − D　3通り

B − C − 女子　3通り

B − D　〃

C − D　〃

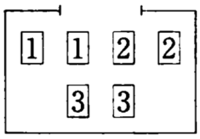
同じ

$3 \times 6 = 18$通り

PやCの解き方は、上のような かけ算 を理解していない
なら、使わない方が良いです。 たぶん カンになりやすいので。

① ${}_7C_2 = \frac{7\times6}{2\times1} = 21$　② ${}_4C_2 \times {}_3C_2 = \frac{4\times3}{2\times1} \times \frac{3\times2}{2\times1} = 18$

(8) 右の図のように，1，1，2，2，3，3と数字が書かれた６枚のカードがある。この６枚を箱の中に入れてよくかき混ぜ，そこから同時に２枚を取り出す。このとき，２枚のカードに書かれた数の和が６の正の約数となる確率は$\dfrac{\boxed{ナ}}{\boxed{ニ}}$である。



◎ 6の約数 ＝ 1，2，3，6

◎ 同じ数を 1_A，1_B のように区別する。
6枚から2枚取る組み合わせは 15通り
2枚の和が6の約数となるのは

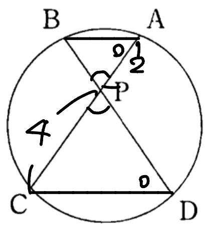
$2 = 1_A + 1_B$
$3 = 1_A + 2_A$
$\quad\;\; + 2_B$
$\quad 1_B + 2_A$
$\quad\;\; + 2_B$
$6 = 3_A + 3_B$

左の6通り

$\therefore \dfrac{6}{15} = \dfrac{2}{5}$ //

$1_A - 1_B$, 2_A, 2_B, 3_A, 3_B
$1_B - 2_A$, 2_B, 3_A, 3_B
$2_A - 2_B$, 3_A, 3_B
$2_B - 3_A$, 3_B
$3_A - 3_B$

(9) 右の図のように，円周上に４点A，B，C，Dがある。線分ACと線分BDの交点をＰとする。
PA＝2，PC＝4 のとき，PB×PD の値は $\boxed{ヌ}$ である。



◎ $\overset{\frown}{BC}$の円周角の定理より ∠BAP＝∠CDP …①
対頂角は等しいので ∠BPA＝∠CPD …②
①，②より 2組の角がそれぞれ等しいので
△ABP ∽ △DCP

◎ 対応する辺の比は全て等しいので
AP : PD ＝ BP : CP

$$\frac{AP}{PD} = \frac{BP}{CP}$$

AP＝2，CP＝4 を代入し

$$\frac{2}{PD} = \frac{BP}{4}$$

両辺に PD と 4 をかけると
BP × PD ＝ 2×4
PB × PD ＝ 8 //

重要

AP × CP ＝ BP × PD
よく出てくる性質です。
方べきの定理
といいます!

(10) 右の表は，あるクラスの数学のテストの結果を度数分布表に整理したものである。このとき，
最頻値（モード）は $\boxed{ネ}\boxed{ノ}$ 点，
中央値（メジアン）は $\boxed{ハ}\boxed{ヒ}$ 点，
平均値は $\boxed{フ}\boxed{ヘ}.\boxed{ホ}$ 点である。

階級(点)			度数(人)
以上		未満	
40	～	50	8
50	～	60	7
60	～	70	8
70	～	80	12
80	～	90	2
90	～	100	3
計			40

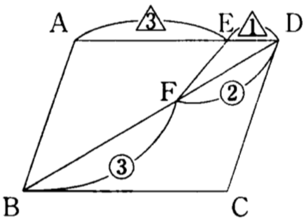
・最頻値 … 最も多いのは 12人の
70以上80未満 ∴ その階級値は $\frac{70+80}{2} = \underline{75点}$

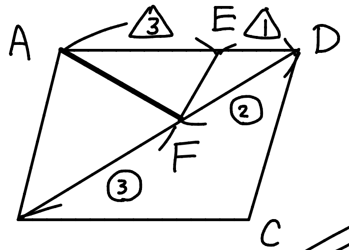
・中央値 … 40人の中央は 20、21番目の平均値
この人は 60以上70未満の階級
なので、その階級値 $\frac{60+70}{2} = \underline{65点}$

・平均値 … 階級値を用いて求める。

$(45\times8 + 55\times7 + 65\times8 + 75\times12 + 85\times2 + 95\times3)\div40$
$= \underline{65.5点}$

(11) 平行四辺形ABCDで，辺AD上に点E，対角線BD上に点Fを，AE：ED＝３：１，BF：FD＝３：２となるようにとる。三角形EFDと四角形ABFEの面積の比を最も簡単な整数の比で表すと，
(三角形EFD)：(四角形ABFE) ＝$\boxed{マ}$：$\boxed{ミ}$ である。





・$\triangle EFD = \underbrace{\underbrace{▱ABCD \times \frac{1}{2}}_{\triangle ABD} \times \frac{2}{5}}_{\triangle AFD} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{20}$

▱ABCD = 1 とすると，

$\frac{2}{5}$, $\frac{1}{4}$

③＋②＝5　　△1＋△3 ＝4

・$□ABFE = ▱ABCD \times \frac{1}{2} - \triangle EFD$
$= \frac{1}{2} - \frac{1}{20} = \frac{9}{20}$

$\therefore \triangle EFD : □ABFE = \frac{1}{20} : \frac{9}{20}$
$= \underline{1:9}$

⑿ ある店舗の店長が，50円で仕入れた商品を100円の定価で売ろうとしたところ，売れ残りが多い状況となってしまった。そこで，その商品に対して，次の３通りの値引きの方法を考えた。

① 定価から３割引きをした価格で売る方法
② 定価から２割引きをした価格から，更に１割引きをした価格で売る方法
③ 定価から10円引きした価格から，更に１割引きをした価格で売る方法

これらの値引きの方法のうち，この商品が１つ売れることで得られる利益が最も大きくなる値引きの方法を，番号で選ぶと $\boxed{ム}$ である。

仕 定 売 利益

① 50円 100円 3割引き ＝ 7割 → $100 \times \frac{7}{10} = 70$円 　利益 20円

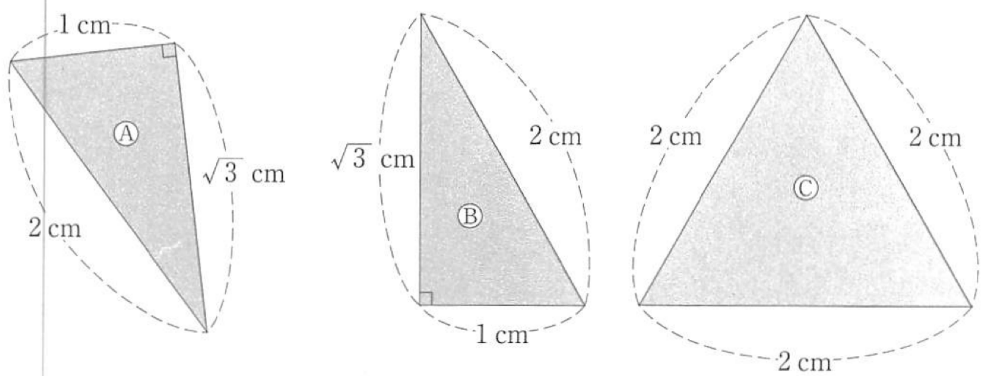
② 〃 2割引き ＝ 8割 → $100 \times \frac{8}{10} = 80$円
80円の1割引き ＝ $80 \times \frac{9}{10} = 72$円 　利益 22円

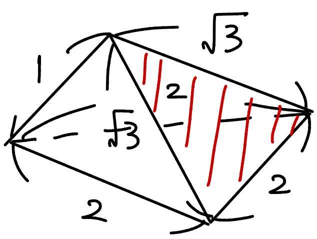
③ 〃 10円引き ＝ 90円 → 1割引き ＝ $90 \times \frac{9}{10}$ ＝ 81円 　利益 31円

具体的に求めよう！

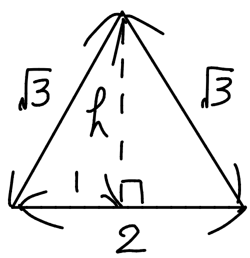
③

⒀ 下の図に示した辺の長さの３つの三角形Ⓐ，Ⓑ，Ⓒに，もう１つの三角形Ⓓを加えて，三角すいを作った。このとき，三角形Ⓓの面積は $\sqrt{\boxed{メ}}$ cm²である。





Ⓓは



なので高さ h は

$$h = \sqrt{(\sqrt{3})^2 - 1^2}$$
$$= \sqrt{2}$$

$$\therefore \text{面積} = 2 \times \sqrt{2} \times \frac{1}{2} = \sqrt{2}\ \text{cm}^2$$

2.

右の図のように，AB＝4㎝，AC＝3㎝，∠BAC＝90°である直角三角形ABCの辺上を，次の規則に従って動く２点P，Qを考える。

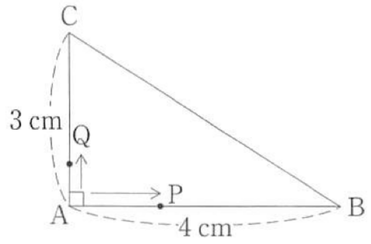
<規則>

・はじめ，2点P，Qは頂点A上にある。

・点Pは，頂点Aを出発し，直角三角形ABCの辺上を反時計回りに，秒速２㎝で動く。

・点Qは，頂点Aを出発し，直角三角形ABCの辺上を時計回りに，秒速１㎝で動く。

・２点P，Qが同時に動き出してから再び頂点A上で一致した時点で，２点P，Qは停止する。



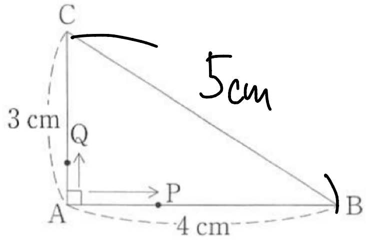
このとき，次の各問いに答えよ。

(1)　２点P，Qが停止するのは，2点P，Qが動き出してから何秒後か。$\boxed{A}$

(2)　２点P，Qが動き出してから２秒後の△APQの面積を求めよ。$\boxed{B}$

(3)　２点P，Qの移動距離の和が27㎝のとき，△APQの面積を求めよ。$\boxed{C}$

(1)

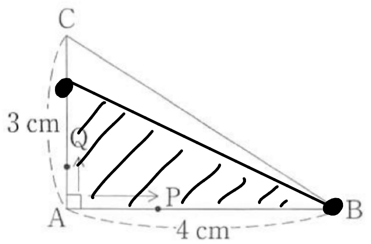


Pは1周12cmを6秒で回る。

Qは　12秒　。

∴ P, QがAで同時に止まるのは 12秒後 //

(2)



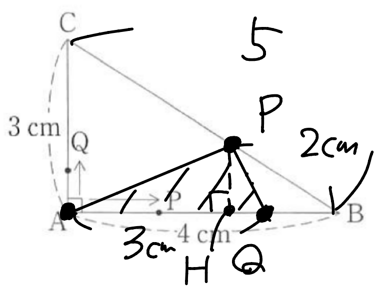
PはAから $2\times2=4$ cmの地点

QはAから $1\times2=2$ cmの地点

$\triangle APQ = AB \times AQ \times \frac{1}{2}$

$= 4 \times 2 \times \frac{1}{2} = 4\ \text{cm}^2$ //

(3)



x秒後のPの移動キョリ $= 2x$ cm

Q 〃 $= x$ cm

$2x + x = 27$

$x = 9$　9秒後

$\triangle APQ = AQ \times PH \times \frac{1}{2}$

$= 3 \times \frac{6}{5} \times \frac{1}{2} = \frac{9}{5}\ \text{cm}^2$ //

$PB : CB = PH : CA$

$2 : 5 = PH : 3$

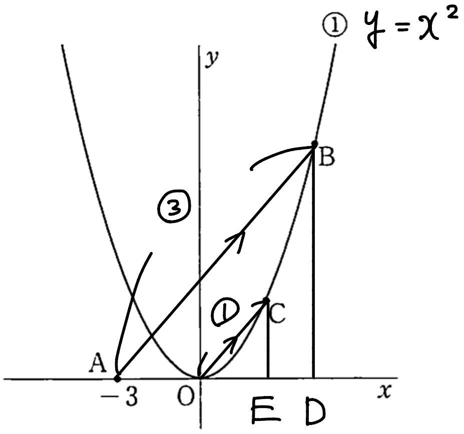
$PH = \frac{6}{5}$

3.

右の図のように，x 軸上の点A（-3，0）と関数 $y=x^2$……①のグラフがある。
点Bは関数①のグラフ上の点であり，AB // OC，AB：OC＝3：1 となるように，関数①のグラフ上に点Cをとる。次の各問いに答えよ。

(1) 点Cの座標を求めよ。ただし，点Cの x 座標は2より大きいものとする。$\boxed{\text{D}}$

(2) 四角形OCBAの面積を求めよ。$\boxed{\text{E}}$



(1) Cの x 座標を t とすると $C(t, t^2)$

● [Bの x 座標]

$AB : OC = AD : OE$

$3 : 1 = AD : t$

$AD = 3t$ より $OD = 3t-3$

[Bの y 座標]

$AB : OC = BD : CE$

$3 : 1 = BD : t^2$

$BD = 3t^2$

$\therefore B(3t-3, 3t^2)$

● Bは $y=x^2$ 上の点なので $x=3t-3$，$y=3t^2$ を $y=x^2$ に代入できる。

$3t^2 = (3t-3)^2$

$3t^2 = 9t^2 - 18t + 9$

$6t^2 - 18t + 9 = 0$

$2t^2 - 6t + 3 = 0$

$$t = \frac{6 \pm \sqrt{(-6)^2 - 4 \times 2 \times 3}}{2 \times 2} = \frac{6 \pm 2\sqrt{3}}{4} = \frac{3 \pm \sqrt{3}}{2}$$

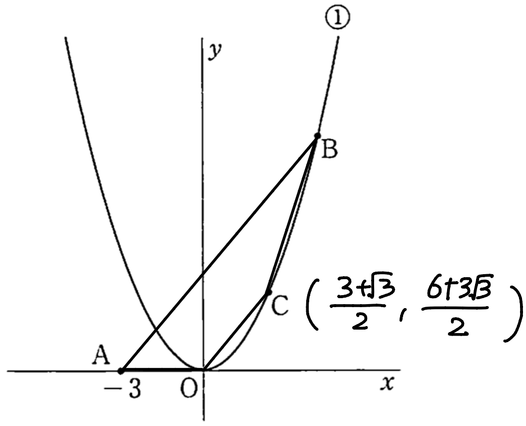
$t > 0$ より $t = \dfrac{3+\sqrt{3}}{2}$

$y=x^2$ に $t = \dfrac{3+\sqrt{3}}{2}$ を代入し，$y = \dfrac{(3+\sqrt{3})^2}{2} = \dfrac{6+3\sqrt{3}}{2}$

以上より $C\left(\dfrac{3+\sqrt{3}}{2}, \dfrac{6+3\sqrt{3}}{2}\right)$ //

右の図のように，x 軸上の点A（-3，0）と関数 $y=x^2$……①のグラフがある。
点Bは関数①のグラフ上の点であり，AB//OC，AB：OC＝3：1 となるように，関数①のグラフ上に点Cをとる。次の各問いに答えよ。

(2) 四角形OCBAの面積を求めよ。 $\boxed{\text{E}}$



$$\text{四角形}OCBA = \triangle AOC + \triangle ABC$$

$$= \triangle AOC + \triangle AOB$$

等積変形

$$= \left(AO \times \text{高さ}C\text{の}y\text{座標} \times \frac{1}{2}\right) + \left(AO \times B\text{の}y\text{座標} \times \frac{1}{2}\right)$$

$$= \left(3 \times \frac{6+3\sqrt{3}}{2} \times \frac{1}{2}\right) + \left(3 \times \frac{18+9\sqrt{3}}{2} \times \frac{1}{2}\right)$$

$$= \frac{18+9\sqrt{3}}{4} + \frac{54+27\sqrt{3}}{4}$$

$$= \frac{72+36\sqrt{3}}{4} = 18+9\sqrt{3}$$

平行線は、等積変形を使うヒント!