高校入試過去問（ 愛知高校 ）（H30）年数学

（１００点満点（ 45 ）分））

１．

(1) $3\sqrt{2}-\sqrt{8}+\sqrt{72}$ を計算しなさい。

(2) $\left(\frac{1}{2}xy\right)^3 \div \left(-\frac{1}{3}x^2y\right)^2 \times \frac{4}{3}xy$ を計算しなさい。

(3) 2次方程式 $x^2-10x+a=0$ の1つの解が $5+\sqrt{7}$ であるとき，a の値を求めなさい。

(4)　2次関数 $y = x^2$ において，x の変域が $-6 \leqq x < 5$ のとき，y の変域で最も適切なものを以下のア～エの中から1つ選びなさい。

ア．$25 < y \leqq 36$　　イ．$0 < y \leqq 36$　　ウ．$0 \leqq y < 25$　　エ．$0 \leqq y \leqq 36$

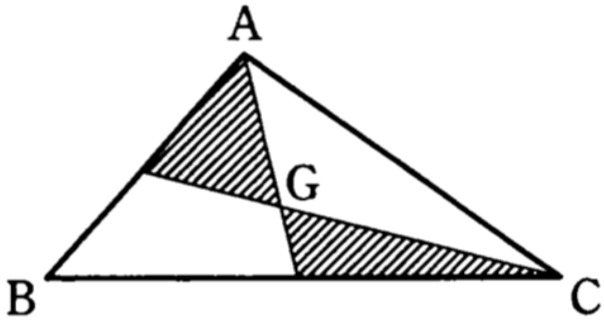
(5)　原価に対して2割の利益があるように定価を付けた商品がある。この商品を定価の1割引きで売ったところ，利益は2000円となった。このとき，原価を求めなさい。

(6) たて168cm，よこ180cm の長方形の床に，正方形のタイルを隙間なく敷き詰める。タイルをできるだけ大きくしたときの１辺の長さを求めなさい。

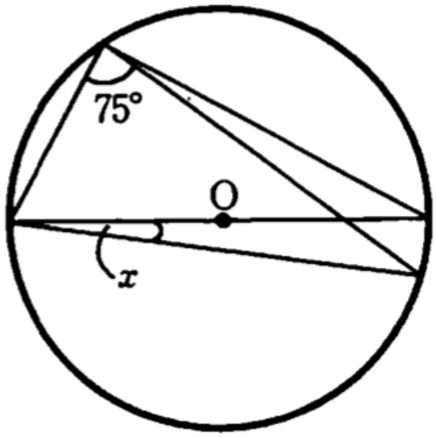
(7) 右の表は，20人があるテストを行ったときの得点を表したものである。このとき，全員の得点の平均値を求めなさい。

階　級(点)	度数(人)
50以上 ～ 60未満	4
60 ～ 70	1
70 ～ 80	10
80 ～ 90	3
90 ～ 100	2
計	20

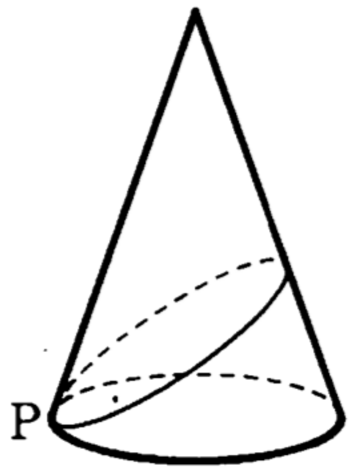
(8) 右の図において，点Gは△ABCの重心である。△ABCの面積が30㎠であるとき，斜線部分の面積の和を求めなさい。



(9) 右の図において，∠xの大きさを求めなさい。ただし，点Oは円の中心である。



⑽　右の図のように，底面の直径が４㎝，母線の長さが８㎝の円錐がある。底面の円周上の１点Ｐから円錐の側面に糸を１巻きさせる。糸の長さが最も短くなるとき，その長さを求めなさい。



２.

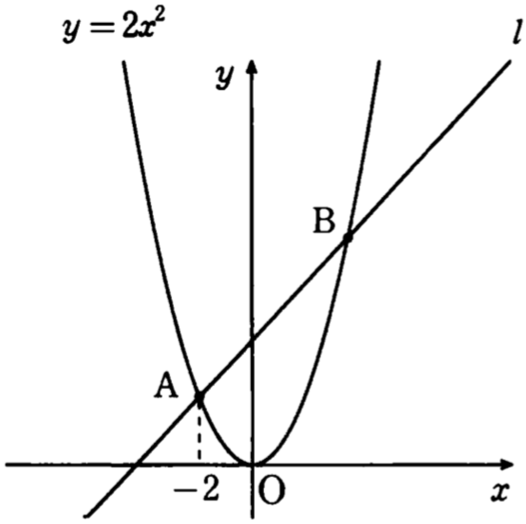
図のように，関数 $y=2x^2$ のグラフと直線 l が２点Ａ，Ｂで交わっている。点Ａの x 座標は－２で，直線 l の傾きは２である。

このとき，次の問に答えなさい。

(1) 直線 l の式を求めなさい。

(2) 点Ｂの座標を求めなさい。

(3) 点Ｏを通り△ＯＡＢの面積を２等分する直線の式を求めなさい。



3.

図のように，０から10までのマスがあるすごろくがある。コマは最初０のマスにいて，さいころをふり出た目の数だけコマを右に進める操作を繰り返し，コマがちょうど10のマスに到着するときのみゲームは終了とする。

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

なお，10のマスを超える場合は，10を超える数だけ10のマスから左にコマを戻し，次の操作からは同様のルールで右にコマを進める。
（例えば，何回かの操作後に９のマスにいて，さいころをふり３の目が出たときは，８のマスに移動し，次に１の目が出たときは９のマスに移動する。その後，ちょうど10のマスに到達するまで続ける。）
このとき，次の問に答えなさい。

(1)　２回目の操作でゲームが終了する場合は何通りあるか求めなさい。

(2)　３回目の操作でゲームが終了する場合は何通りあるか求めなさい。

４.

a を正の数とするとき，a を超えない最大の整数を $[a]$ で表す。

（例）　$[2.3]=2$　　　$[\sqrt{2}]=1$

このとき，次の問に答えなさい。

(1) $[\sqrt{5}]$ の値を求めなさい。

(2) $[\sqrt{2018}]$ の値を求めなさい。

(3) $\dfrac{[\sqrt{2018}]}{\sqrt{m}}$ の値が自然数となるような自然数 m の値はいくつあるか答えなさい。

高校入試過去問(愛知高校) (H30)年数学

（１００点満点（ 45 ）分））

1.

---

(1) $3\sqrt{2}-\sqrt{8}+\sqrt{72}$ を計算しなさい。

$= 3\sqrt{2} - 2\sqrt{2} + 6\sqrt{2}$

$= (3-2+6)\sqrt{2}$

$= 7\sqrt{2}$ //

Point

難関私立の計算は、
どこも似ているので、
他の学校の過去問も
活用して、素早く正解
できるようにしよう！

(2) $\left(\frac{1}{2}xy\right)^3 \div \left(-\frac{1}{3}x^2y\right)^2 \times \frac{4}{3}xy$ を計算しなさい。

$= \frac{x^3y^3}{8} \div \frac{x^4y^2}{9} \times \frac{4xy}{3}$

$= \frac{\cancel{x^3}\cancel{y^3}\,y^2}{\cancel{8}\,2} \times \frac{\cancel{9}\,3}{\cancel{x^4}\cancel{y^2}} \times \frac{\cancel{4x}\cancel{y}}{\cancel{3}}$

$= \frac{3}{2}y^2$ //

(3) 2次方程式 $x^2-10x+a=0$ の1つの解が $5+\sqrt{7}$ であるとき，a の値を求めなさい。

[解法1]

解の1つが $5+\sqrt{7}$ なので

$x = 5+\sqrt{7}$

$x-5 = \sqrt{7}$

$x^2-10x+25 = 7$

$x^2-10x+18 = 0$

$\therefore a = 18$ //

[解法2]（別アプローチ）

$x = 5+\sqrt{7}$ を

与式 $x^2-10x+a$ に代入。

$(5+\sqrt{7})^2-10(5+\sqrt{7})+a=0$

$25+10\sqrt{7}+7-50-10\sqrt{7}+a=0$

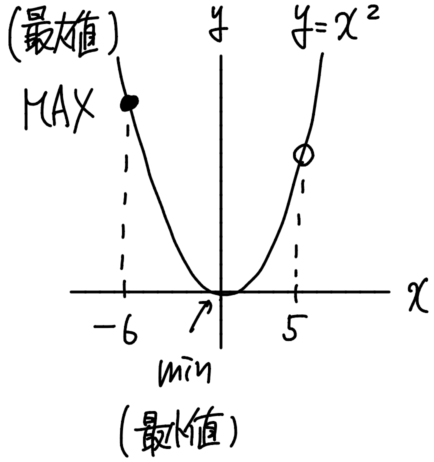
$a = 18$ //

Point

1つの解が…。問題は、
「即代入（解法2）」以外
の方法を身につけておきたい！

(4)　2次関数 $y = x^2$ において，x の変域が $-6 \leqq x < 5$ のとき，y の変域で最も適切なものを以下のア～エの中から1つ選びなさい。

ア．$25 < y \leqq 36$　　イ．$0 < y \leqq 36$　　ウ．$0 \leqq y < 25$　　エ．$0 \leqq y \leqq 36$



yの変域 … yのとりうる値の範囲

・yの最大値 … $x=-6$のとき なので

$x=-6$ を $y=x^2$ に代入し，

$y=(-6)^2 = \underline{36}$

・yの最小値 … $x=5$ のとき なので

$x=5$ を代入し $y=25$

しかし，$x=0$ のとき $y=0$ をとるので

最小値は $x=0$ のときの $y=0$

$\therefore$ $\underline{0 \leqq y \leqq 36}$ //　　$\underline{エ}$ //

$x=0$ は $-6 \leqq x < 5$ に含まれているので y も 0 を含む！

(5)　原価に対して2割の利益があるように定価を付けた商品がある。この商品を定価の1割引きで売ったところ，利益は2000円となった。このとき，原価を求めなさい。

原価 … x 円

↓ 利益 2割

定価 … $1.2x$ 円

↓

売価 … $1.2x \times \underbrace{0.9}$

1割引き = 9割

最終利益 2000円

左のように，価格の移り変わりを表すと，式が作りやすい！

$1.2x \times 0.9 - x = 2000$

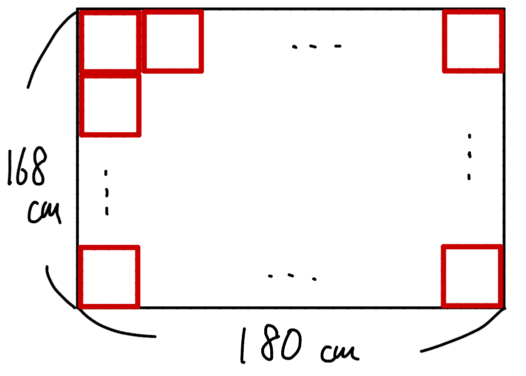
$1.08x - x = 2000$

$0.08x = 2000$

$x = 2500$

$\underline{2500円}$ //

(6)　たて168cm，よこ180cm の長方形の床に，正方形のタイルを隙間なく敷き詰める。タイルをできるだけ大きくしたときの 1 辺の長さを求めなさい。



縦 168 cm をうめるには，
168の約数の長さの正方形が
必要。

同時に横 180 cm も対応
するには，168と180の
最大公約数の長さをもつ
正方形を用いる。

$$168 = 2^3 \times 3 \times 7$$
$$180 = 2^2 \times 3^2 \times 5$$

最大公約数 … $2^2 \times 3 = 12$

1辺 12cm の正方形 //

Point

最大公約数は
素因数分解の共通部分

(7)　右の表は，20人があるテストを行ったときの得点を表したものである。このとき，全員の得点の平均値を求めなさい。

階　級(点)	度数(人)
50以上 ～ 60未満	4
60 ～ 70	1
70 ～ 80	10
80 ～ 90	3
90 ～ 100	2
計	20

$$\frac{(55\times4)+(65\times1)+(75\times10)+(85\times3)+(95\times2)}{20}$$

$$= \frac{220+65+750+255+190}{20}$$

$$= 74$$

74点 //

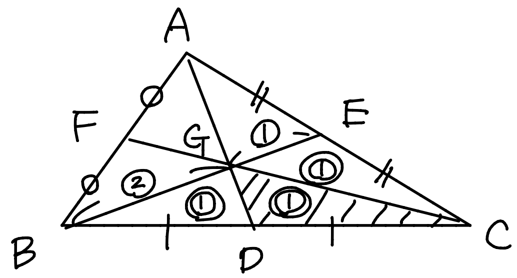
※階級値は，
○以上△未満の○と△の
平均値のこと。

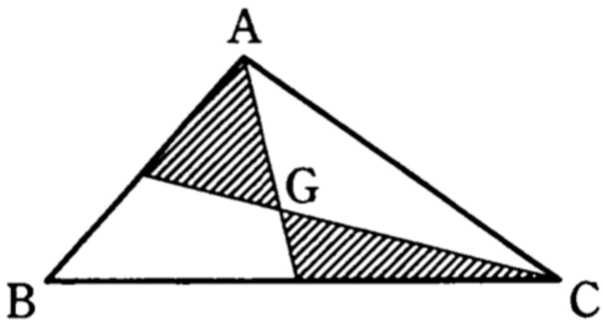
Point

度数分布表の平均値

$$= \frac{(\text{各階級値} \times \text{度数})\text{の和}}{\text{総人数}}$$

(8) 右の図において，点Gは△ABCの重心である。△ABCの面積が30cm^2であるとき，斜線部分の面積の和を求めなさい。



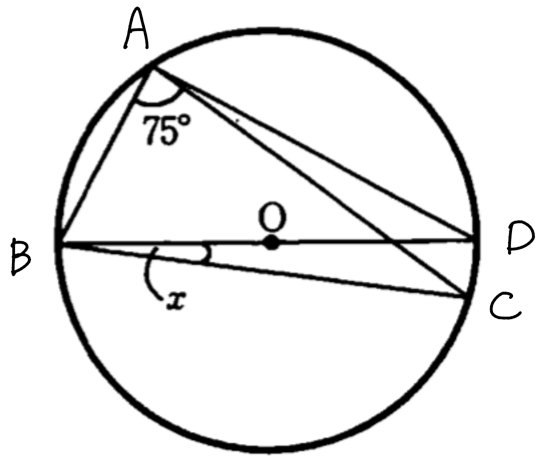


・高さが等しい三角形なので
△GBD：△GDC＝①：①
重心について BG：GE＝2：1
なので △GBC：△GCE＝②：①
EC＝AEより △ABE＝③

「重心」
三角形の中線（頂点と対辺の中点を結んだ線）3本の交点！

・同様にして △AFG＝① とわかり
斜線部の面積は，①＋①＝②
△ABC＝⑥ なので　$30 \times \frac{2}{6} = 10\text{cm}^2$

(9) 右の図において，∠x の大きさを求めなさい。ただし，点Oは円の中心である。



図のように A，B，C，D をおく。

・$\overset{\frown}{DC}$の円周角の定理より
∠DAC＝∠DBC＝x

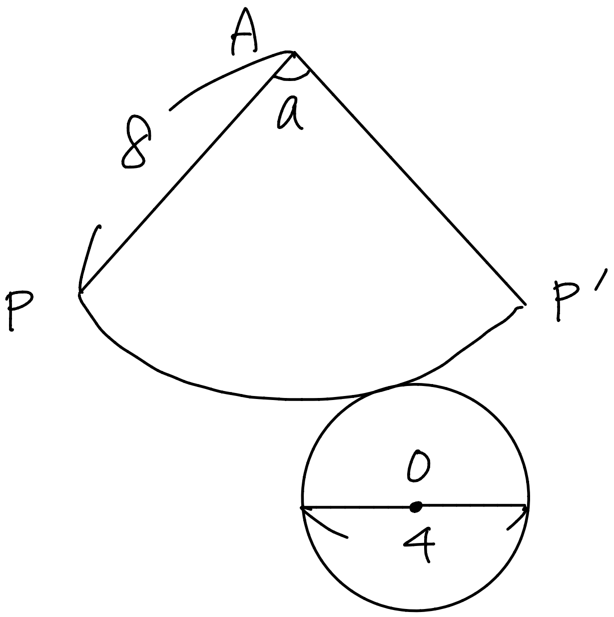
・△ABD において
BD は直径になるので
∠BAD＝90°

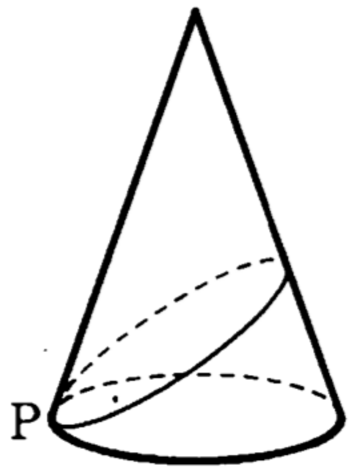
∴ ∠DAC＝90－75＝15＝∠x

∠x＝15°

直径を含む三角形は「直角三角形」

(10) 右の図のように，底面の直径が４cm，母線の長さが８cmの円錐がある。底面の円周上の１点Ｐから円錐の側面に糸を１巻きさせる。糸の長さが最も短くなるとき，その長さを求めなさい。





$$中心角 a = 360 \times \frac{底面の円周の長さ}{おうぎ形の元の円周の長さ}$$

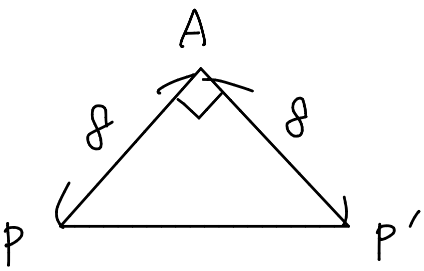
$$= 360 \times \frac{4 \times \pi}{8 \times 2 \times \pi} = 90°$$

Point

おうぎ形の「中心角」を求めて △APP′で考える。

↓

底辺PP′が最短キョリ！

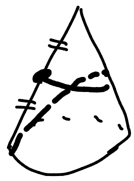


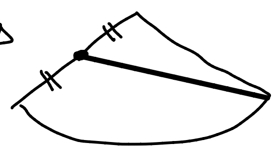
なので $PP' = 8\sqrt{2}$

最も短い長さ ＝ $8\sqrt{2}$ cm

重要

1 中心角が 90° または 120° の問題

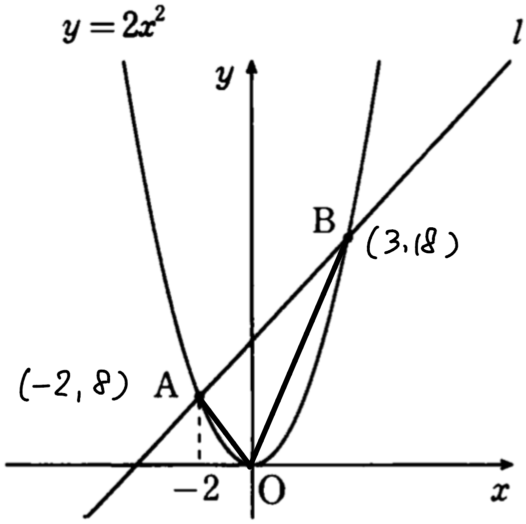
2  中点からの最短問題



↖ この２つが主

2.

図のように，関数 $y=2x^2$ のグラフと直線 l が2点A，Bで交わっている。点Aの x 座標は－2で，直線 l の傾きは2である。
このとき，次の問に答えなさい。
(1) 直線 l の式を求めなさい。
(2) 点Bの座標を求めなさい。
(3) 点Oを通り△OABの面積を2等分する直線の式を求めなさい。



(1) Aの x 座標が -2 なので
$y=2x^2$ より $y=8$
$\therefore A(-2,8)$
l の傾きが 2 なので
$y=2x+b$ として $A(-2,8)$
を代入。 $8=2\times(-2)+b$
$b=12$

$l: y=2x+12$ //

(2) 連立方程式 $\begin{cases} y=2x^2 \\ y=2x+12 \end{cases}$

の交点なので代入し
$2x^2=2x+12$
$x^2-x-6=0$
$(x-3)(x+2)=0$
$x=3,\ -2$

$B(3,18)$ //

(3) 求める直線は，Oと
ABの中点Mを通る
直線OMである。

$M\left(\frac{3+(-2)}{2},\ \frac{8+18}{2}\right)$

$=M\left(\frac{1}{2},\ 13\right)$

OMの傾き $=\dfrac{13}{\frac{1}{2}}=26$

$\therefore\ y=26x$ //

重要

Aを通る二等分も
Bを通る二等分も
対辺の中点との
直線が求める式！

3.

図のように，０から10までのマスがあるすごろくがある。コマは最初０のマスにいて，さいころをふり出た目の数だけコマを右に進める操作を繰り返し，コマがちょうど10のマスに到着するときのみゲームは終了とする。

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

なお，10のマスを超える場合は，10を超える数だけ10のマスから左にコマを戻し，次の操作からは同様のルールで右にコマを進める。
（例えば，何回かの操作後に９のマスにいて，さいころをふり３の目が出たときは，８のマスに移動し，次に１の目が出たときは９のマスに移動する。その後，ちょうど10のマスに到達するまで続ける。）
このとき，次の問に答えなさい。

⑴　２回目の操作でゲームが終了する場合は何通りあるか求めなさい。

⑵　３回目の操作でゲームが終了する場合は何通りあるか求めなさい。

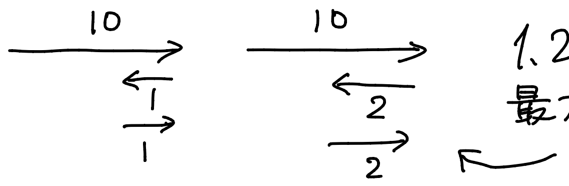
(1) 1回目の出目を a，2回目を b とし、
$a+b=10$ となる場合の数を考える。
$(a,b)=(4,6)(5,5)(6,4)$ の 3通り //

(2) 同様に 3回目を c とし、
$a+b+c=10$ で考える。

(i) 10を超えない場合　　27通り

a b c					
1 - 3 - 6	2 - 2 - 6	3 - 1 - 6	4 - 1 - 5	5 - 1 - 4	6 - 1 - 3
4 - 5	3 - 5	2 - 5	2 - 4	2 - 3	2 - 2
5 - 4	4 - 4	3 - 4	3 - 3	3 - 2	3 - 1
6 - 3	5 - 3	4 - 3	2 - 4	4 - 1	
	6 - 2	5 - 2	5 - 1		
		6 - 1			

(ii) 10を超える場合



1、2回ともに「6」のときが最大でこの動き。

(5, 6, 1)　(6, 6, 2)
(6, 5, 1)　以上3通り　　∴ 27+3 = 30通り //

4.

a を正の数とするとき，a を超えない最大の整数を $[a]$ で表す。

（例）　$[2.3] = 2$　　　$[\sqrt{2}] = 1$

このとき，次の問に答えなさい。

(1)　$[\sqrt{5}]$ の値を求めなさい。

(2)　$[\sqrt{2018}]$ の値を求めなさい。

(3)　$\dfrac{[\sqrt{2018}]}{\sqrt{m}}$ の値が自然数となるような自然数 m の値はいくつあるか答えなさい。

↑
aの整数部分 ということ。
ガウス記号 といいます！

(1)　$\sqrt{4} < \sqrt{5} < \sqrt{9}$ より $\sqrt{5}$の整数は $2.\cdots$ より 2

$\sqrt{4} = 2$，$\sqrt{9} = 3$

$\therefore\ [\sqrt{5}] = 2$ //

(2)　$\sqrt{1936} < \sqrt{2018} < \sqrt{2025}$

$\sqrt{1936} = 44$，$\sqrt{2025} = 45$

$\therefore\ [\sqrt{2018}] = 44$ //

Point

$\sqrt{2000} = 20\sqrt{5}$
$\fallingdotseq 40.\cdots$
から 44や45の目安を見つける。

(3)　$\dfrac{44}{\sqrt{m}}$ が自然数 … $\sqrt{m}$ が44の約数であればよい。

44を素因数分解すると，$44 = 2^2 \times 11$

$\therefore$ 約数の個数 $= (2+1)\times(1+1) = 6$　　6個 //

Point

約数の個数 ＝（指数＋1）の積

$x^a \times y^b \times z^c$ の場合 $(a+1)(b+1)(c+1)$ 個