2023年度 徳島県

数学

Km Km

1.

(1) 与式 $= -8$

(2) 与式 $= 5\sqrt{3} - 3\sqrt{3}$

$= 2\sqrt{3}$

(3) $x^2 - 14x + 49 = 0$

$\Leftrightarrow \quad (x-7)^2 = 0$

$\therefore \ x = 7$

(4) y は x に比例するので $y = ax$ とおくと.

$x = -2$, $y = 10$ だから

$10 = -2a$

$\therefore \ a = -5$

よって $y = -5x$

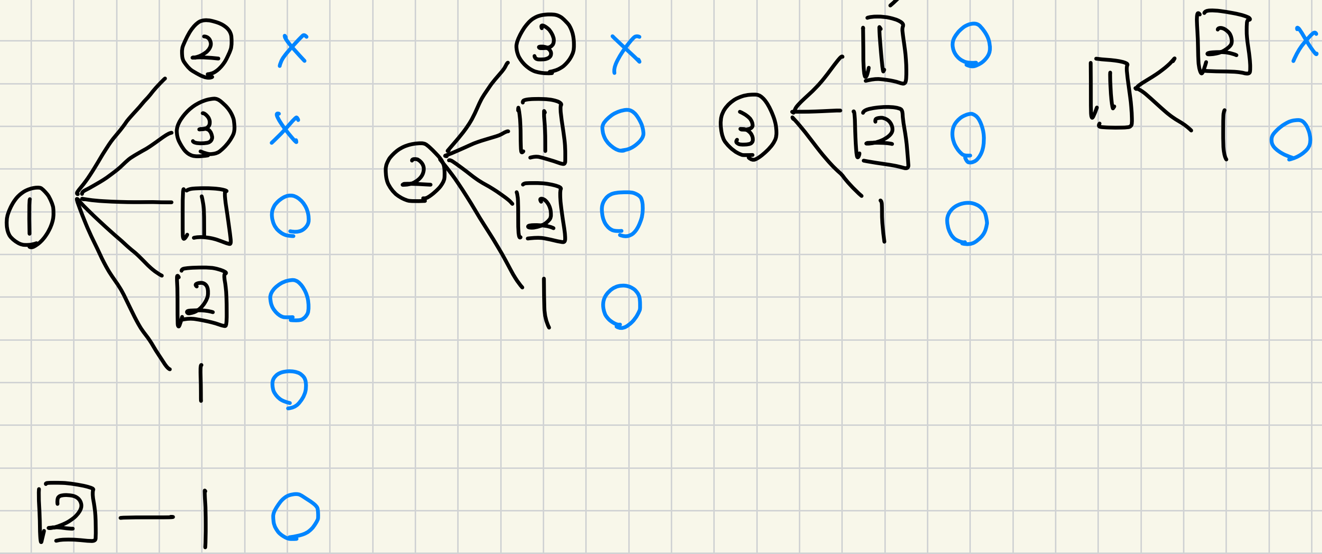
(5) $y = ax^2$ において. x が p から q まで変化するときの変化の割合は. $a(p+q)$ で表される.

$y = \frac{1}{4}x^2$ において. x が 2 から 6 まで変化するときの変化の割合は.

$\frac{1}{4} \times (2+6) = \frac{1}{4} \times 8$

$= 2$

(6) 赤玉を①,②,③,白玉を[1],[2],青玉を1と表すと,樹形図は以下の通り



よって,求める確率は $\frac{11}{15}$

(7) ある数を $xa+yb$ とおく.

$(xa+yb)-(3a-5b)$
$=xa+yb-3a+5b$
$=(x-3)a+(y+5)b$

※ $\underbrace{(x-3)}_{-2}a+\underbrace{(y+5)}_{4}b$

これが $-2a+4b$ となったので

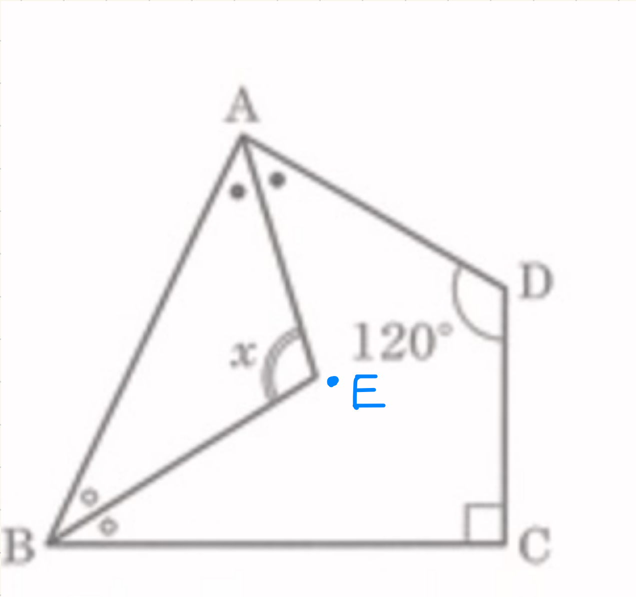
$x-3=-2 \Rightarrow x=1$
$y+5=4 \Rightarrow y=-1$

よって,ある数は $a-b$

正しい答えは

$(a-b)+(3a-5b)$
$=4a-6b$

(8)



□ABCD の内角の和は360°なので

$\bullet + \bullet + 120° + 90° + \circ + \circ = 360°$

$\bullet + \bullet + \circ + \circ = 150°$

よって

$\bullet + \circ = 75°$

△ABE の内角の和は180°なので

$\underbrace{\bullet + \circ}_{75°} + x = 180°$

よって

$x = 180° - 75°$

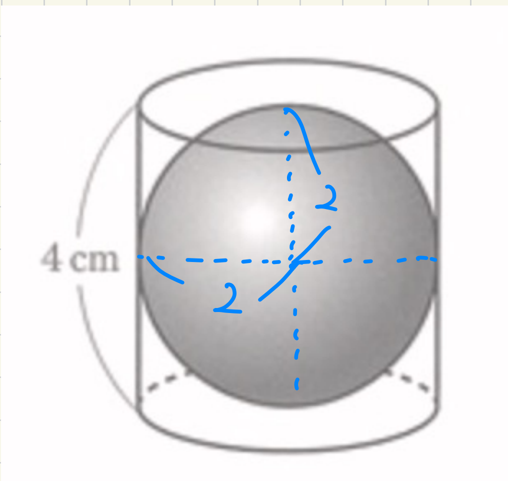
$= 105°$

(9) 810を素因数分解すると

$810 = \underbrace{2 \times 3}_{6} \times \underbrace{3 \times 3}_{9} \times \underbrace{3}_{3} \times \underbrace{5}_{5}$ …1~9の異なる4つの数

よって 3, 5, 6, 9

(10)



球の半径は2cmである.

円柱の体積 $= 2 \times 2 \times \pi \times 4$

$= 16\pi$

球の体積 $= \frac{4}{3}\pi \times 2^3$

$= \frac{32}{3}\pi$

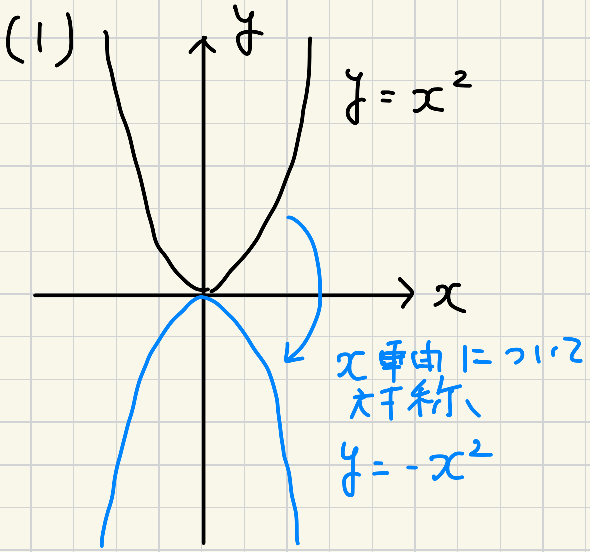
よって,円柱の体積と球の体積の差は

$16\pi - \frac{32}{3}\pi = \frac{48}{3}\pi - \frac{32}{3}\pi$

$= \frac{16}{3}\pi$

2.

(1)



$y = x^2$ について,x軸と対称なグラフは,

$y = -x^2$

(2) 点Aは $y = x^2$ 上にあり $x = 2$ なので.

$y = 2^2$

$= 4$

$\therefore A(2, 4)$

点Bは $y=x^2$ 上にあり，$x=-3$ なので

$$y=(-3)^2$$
$$=9 \qquad \therefore B(-3,\ 9)$$

直線ABの式を $y=mx+n$ とおくと，A(2, 4)，B(-3, 9)を通るので

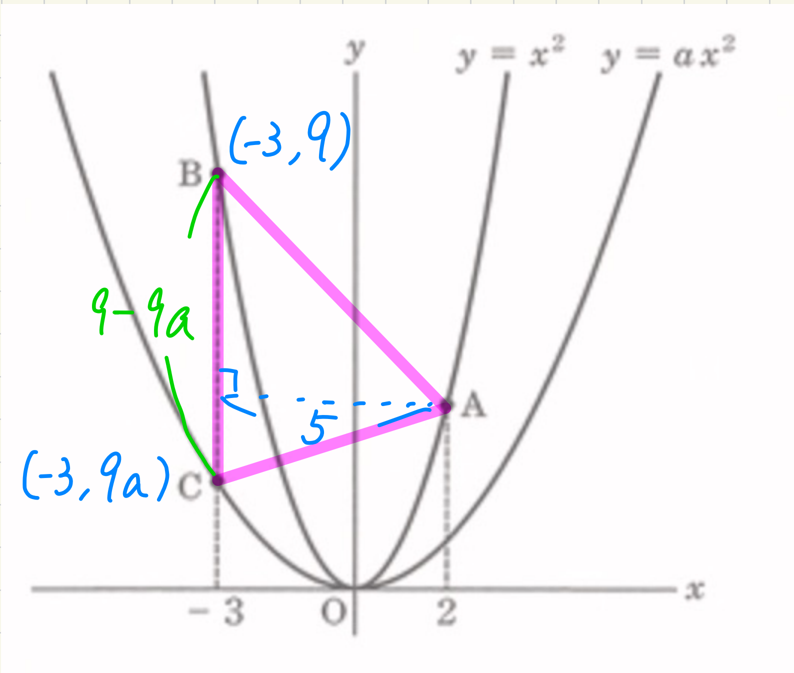
$$4=2m+n \quad \text{——①}$$
$$-)\ 9=-3m+n \quad \text{——②}$$
$$-5=5m$$
$$m=-1$$

$m=-1$ を①に代入して

$$4=2\times(-1)+n \Rightarrow n=6$$

よって，$y=-x+6$

(3)



点Cは $y=ax^2$ 上にあり $x=-3$ なので

$$y=a\times(-3)^2$$
$$=9a$$
$$\therefore C(-3,\ 9a)$$

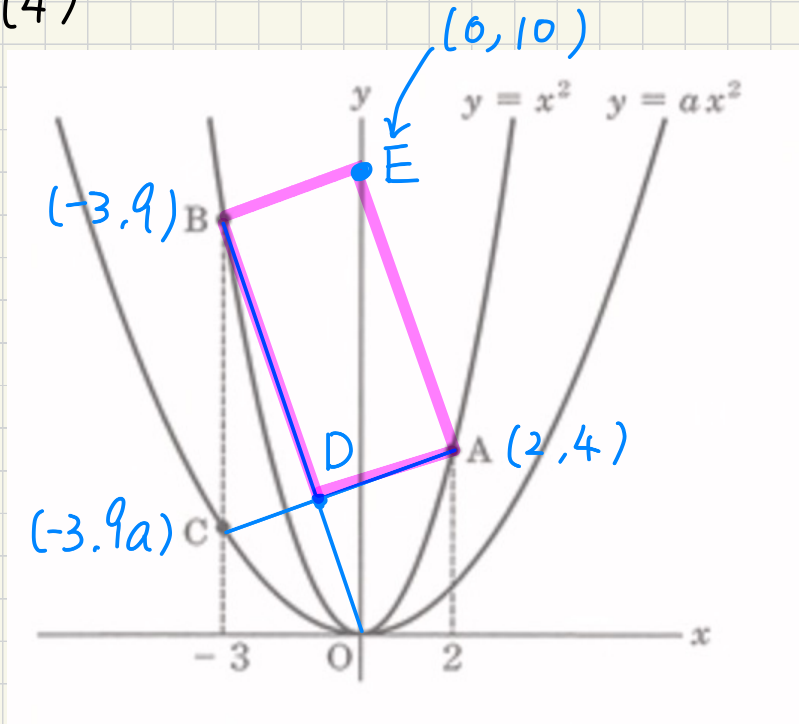
よって，

$$BC=9-9a$$

したがって，△ABCの面積は

$$\frac{1}{2}\times(9-9a)\times5=\frac{45-45a}{2}$$

(4)



直線OBの式を$y=mx$とおくと、B$(-3, 9)$を通るから

$$9=-3m$$
$$\therefore m=-3$$

よって、

直線OB：$y=-3x$

□BDAEは平行四辺形なので、BD // EA。
平行な直線は傾きが等しいから、直線EAの式を$y=-3x+n$とおくと、A$(2, 4)$を通るから

$$4=-3\times 2+n \Rightarrow n=10$$

よって、直線EA：$y=-3x+10$で、点Eは直線EAの切片だから、E$(0, 10)$

1次関数の傾きは、変化の割合と等しいから、

$$\text{直線CAの傾き}=\frac{y\text{の増加量}}{x\text{の増加量}}=\frac{4-9a}{2-(-3)}=\frac{4-9a}{5} \quad \text{——} ①$$

$$\text{直線EBの傾き}=\frac{y\text{の増加量}}{x\text{の増加量}}$$

$$= \frac{10-9}{0-(-3)}$$

$$= \frac{1}{3} \quad \text{——} \ ②$$

□BDAE は平行四辺形なので、CA // EB.
よって、直線CAと直線EBの傾きは等しいから
① = ②.

$$\frac{4-9a}{5} = \frac{1}{3}$$

両辺×5

$$\Leftrightarrow \quad 3(4-9a) = 5$$

$$\Leftrightarrow \quad 12 - 27a = 5$$

$$\Leftrightarrow \quad -27a = -7$$

$$\therefore a = \frac{7}{27}$$

3.

(1)

①

図1

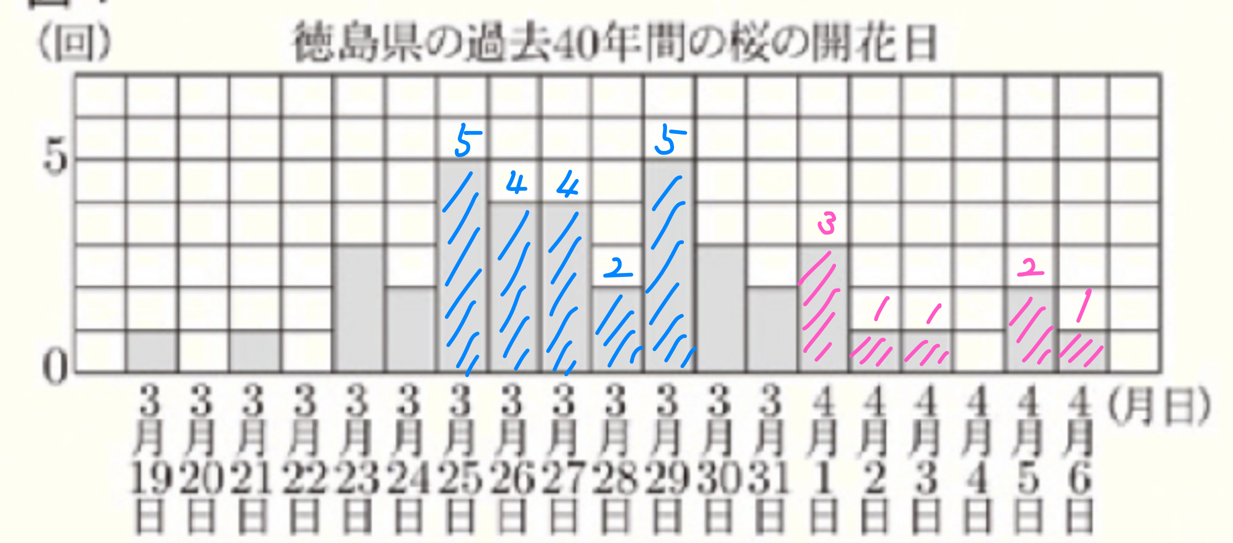


図1より、開花日が4月1日以降の日数は8日

② 図1より、3/25〜3/29の開花日の日数は20日。
よって、この5日間に開花した割合は

$$\frac{20}{40} \times 100 = 50\%$$

(2) (a)

ア：図2の最頻値は6回の6日
図3の最頻値は8回の6日
よって、図2、図3の最頻値は等しいから誤り。

イ：予想が的中 ⇒ 開花予想と実際の開花の誤差が0日
図2より誤差が0日の回数は2回
図3より誤差が0日の回数は2回
よって、図2、図3の予想が的中した回数は等しいから、正しい

ウ：図2より、誤差が10日以上の回数は、5回
図3より、誤差が10日以上の回数は、3回
図2、図3ともに過去40年のデータだから、誤差が10日以上の割合は、図2より図3の方が小さい。よって正しい

エ：図2の誤差が3日までの累積度数は、16回
図3の誤差が3日までの累積度数は、15回
図2、図3ともに、過去40年のデータだから図3の方が累積相対度数は小さい。よって誤り

(b) 中央値を比べると、400°Cの法則での誤差の方が左側にある.

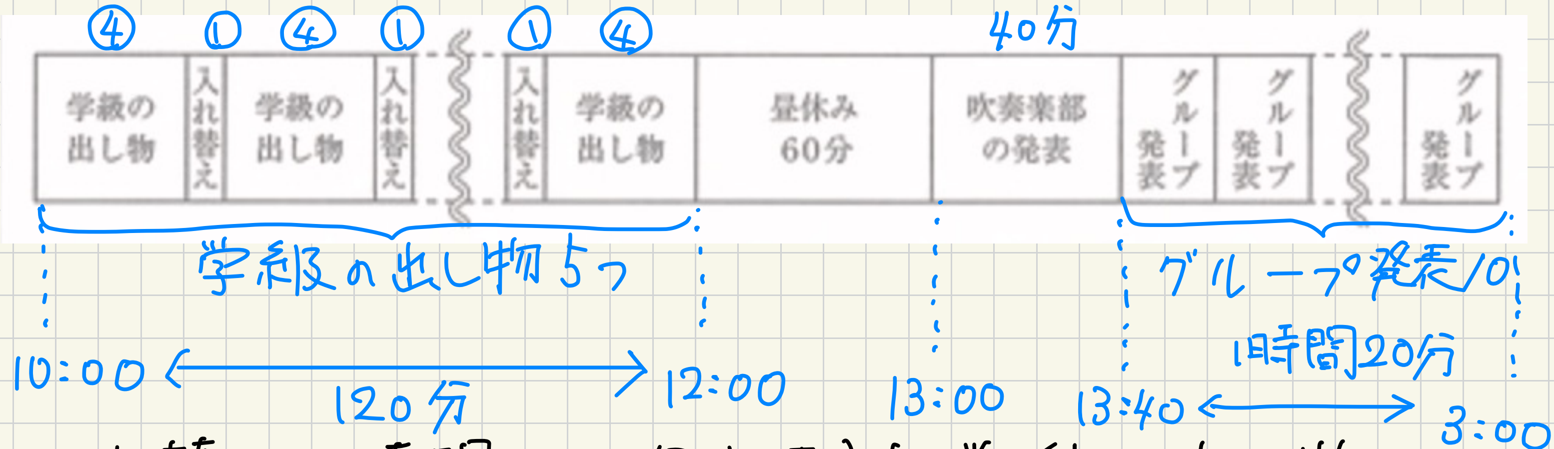
400°C法則：50%の確率で誤差4.5日

600°C法則：50%の確率で誤差6日

したがって400°Cの法則の方が誤差が小さい傾向にある

4.

(1)(a)



入れ替えの時間をx分とすると学級の出し物の時間は$4x$分と表される

○	☆	○	☆	○	☆	○	☆	○	昼休み
$4x$	x	$4x$	x	$4x$	x	$4x$	x	$4x$	

○：出し物

☆：入替

学級の出し物は5回，入れ替えは4回なので

$$4x \times 5 + x \times 4 = 120$$

$$20x + 4x = 120$$

$$24x = 120$$

$$x = 5$$

よって，入れ替えは5分，学級の出し物は5×4

$= 20$分

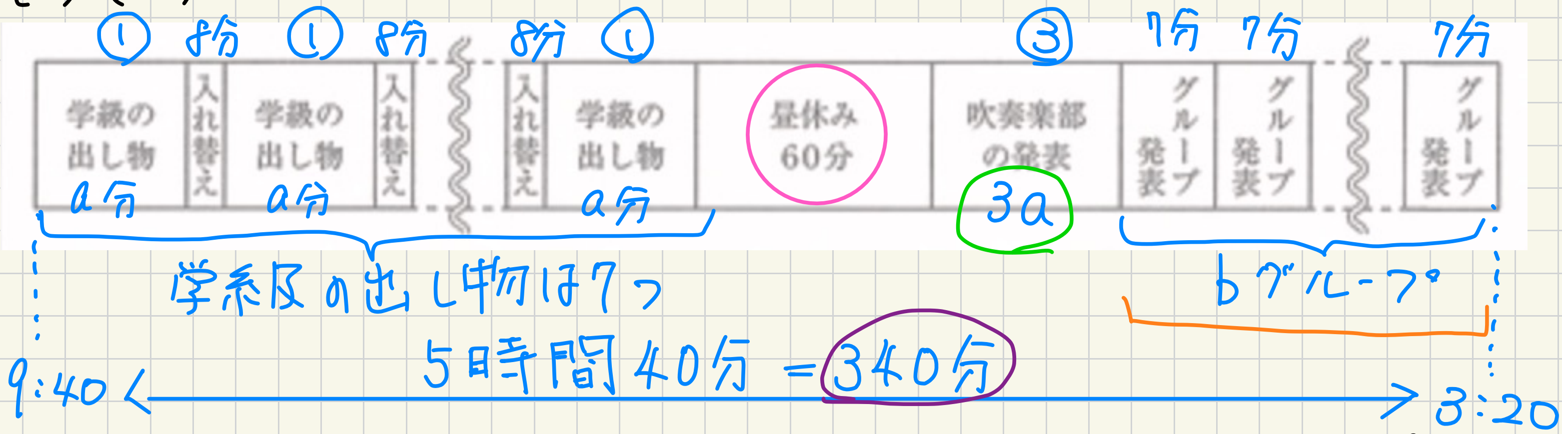
(b) 1時間20分 = 80分

グループの発表時間は、全部で80分であり、

10のグループが発表するので

$$80 \div 10 = 8分$$

(2) (a)



○ ☆ ○ ☆ ○ ☆ ○ ☆ ○ ☆ ○ ☆ ○

a 8 a 8 a 8 a 8 a 8 a 8 a

○：出し物

☆：入替

$$\underbrace{a+8+a+8+a+8+a+8+a+8+a+8+a}_{7a+8\times 6=7a+48}$$

$$7a+48+60+3a+7b=340$$

$$\therefore 10a+7b=232$$

(b) 学級の出し物 ⇒ a であり、これが15分なので、

$$10\times 15+7b=232$$

$$7b=232-150$$

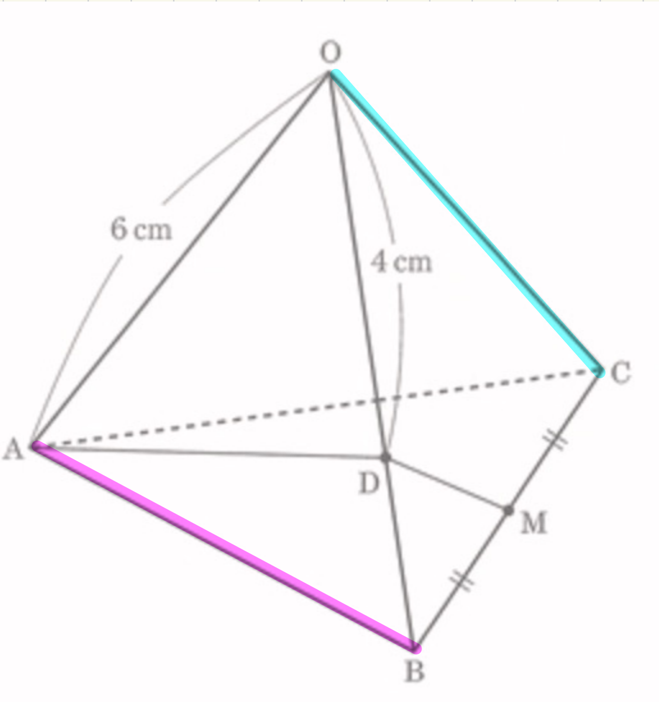
$$=82$$

$$\therefore b=\frac{82}{7}=11.714\cdots$$

よって、グループ発表は最大11グループまでである

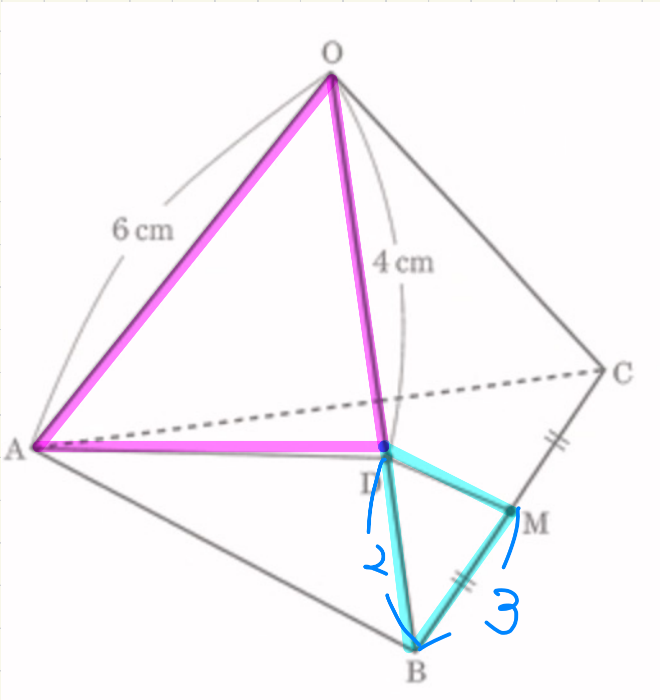
5.

(1)



辺 OC

(2)



△OADと△BMDで.

仮定より OA = 6, OD = 4

BM = 3, BD = 2 であるから

OA : BM = 6 : 3 = 2 : 1

OD : BD = 4 : 2 = 2 : 1

よって.

OA : BM = OD : BD ──①

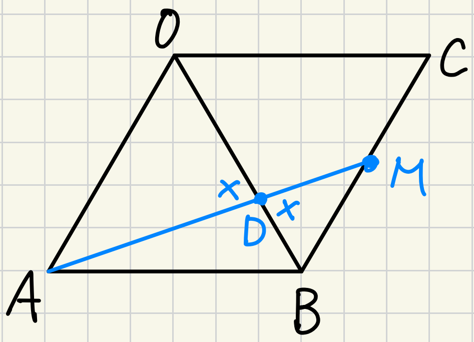
△OABと△OBCは正三角形であるから

∠AOD = ∠MBD = 60° ──②

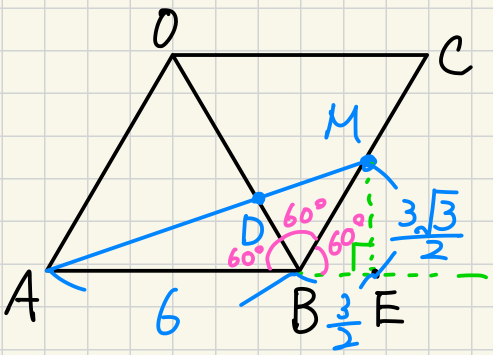
①、②より2組の辺の比とその間の角がそれぞれ等しいので.

△OAD ∽ △BMD (証明終わり)

(3)



(2)より△OAD∽△BMDなので
対応する角は等しいから
$\angle ADO = \angle MDB$
よって、対頂角が等しいので、
A, D, Mは1つの直線上にある。



MからABの延長線上に下ろした垂線の足をEとする。
$\angle ABO = \angle OBC = 60°$
△OAB、△OBCは正三角形

よって、
$$\angle CBE = 180° - (60° + 60°)$$
$$= 60°$$
したがって、△MBEは、30°-60°-90°の直角三角形であり、MB = 3 cm なので…
$$BE : \underset{3}{MB} : ME = 1 : 2 : \sqrt{3}$$

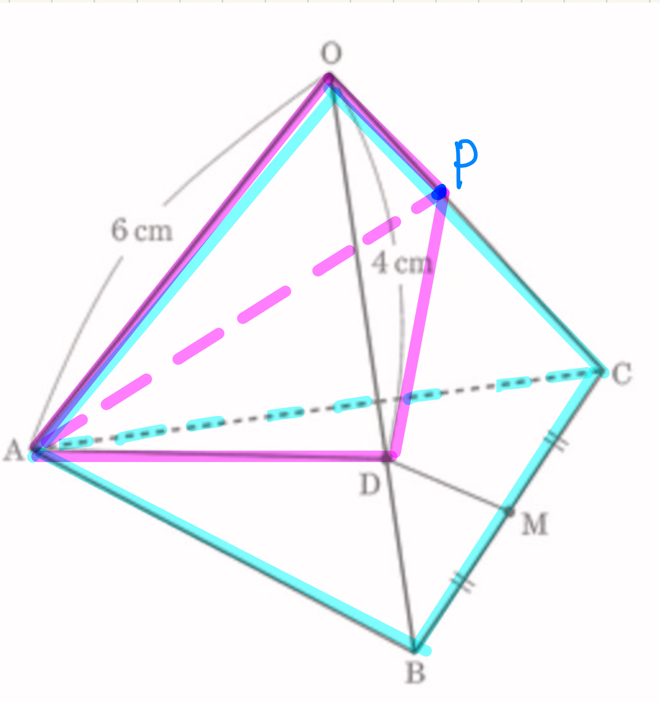
$$BE : 3 = 1 : 2 \Rightarrow 2BE = 3 \text{ より } BE = \frac{3}{2}$$
$$3 : ME = 2 : \sqrt{3} \Rightarrow 2ME = 3\sqrt{3} \text{ より } ME = \frac{3\sqrt{3}}{2}$$
よって、△AEMで三平方の定理より
$$\underset{AD+DM}{AM} = \sqrt{\left(6 + \frac{3}{2}\right)^2 + \left(\frac{3\sqrt{3}}{2}\right)^2}$$
$$= \sqrt{\left(\frac{15}{2}\right)^2 + \left(\frac{3\sqrt{3}}{2}\right)^2}$$

$$= \sqrt{\frac{225+27}{4}}$$

$$= \sqrt{63}$$

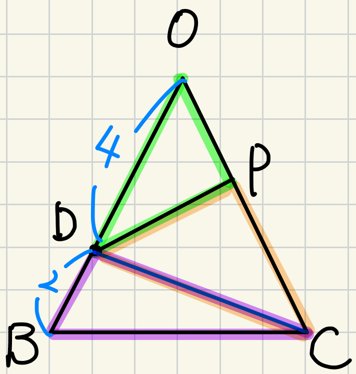
$$= 3\sqrt{7}\ \text{cm}$$

(4)



△ODPと△OBPは同じ平面上にあるので、これらを底面とすると、高さは等しいので、体積比は、△ODPと△OBPの面積比に等しい。

∴ △ODP : △OBP = 2 : 7



よって、△ODP = ②，△OBC = ⑦と表すことにすると、

□DBCP = △OBC − △ODP
= ⑦ − ②
= ⑤

△BDCと△OBCにおいて、底辺をそれぞれDB，OBとすると、高さが等しいので、面積比は底辺比に等しい。

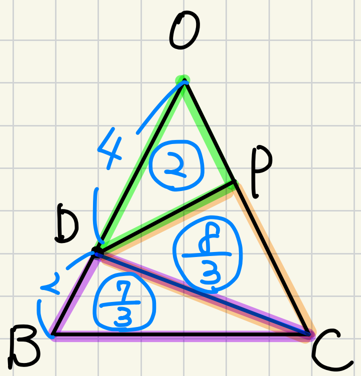
よって.

$$\triangle BDC : \underbrace{\triangle OBC}_{7} = DB : OB$$
$$= 2 : 6$$
$$= 1 : 3$$

$$\therefore \triangle BDC : 7 = 1 : 3$$

$$3\triangle BDC = 7$$

$$\triangle BDC = \frac{7}{3}$$



よって

$$\triangle PDC = \square DBCP - \triangle BDC$$
$$= 5 - \frac{7}{3}$$
$$= \frac{8}{3}$$

$\triangle ODP$と$\triangle PDC$は.底辺をそれぞれOP.PCとすると高さが等しいので.底辺比は.面積比と等しい。よって.

$$OP : PC = \triangle ODP : \triangle PDC$$
$$= 2 : \frac{8}{3}$$
$$= 6 : 8$$
$$= 3 : 4$$

OC = 6cm より

$$OP = 6 \times \frac{3}{3+4} = 6 \times \frac{3}{7} = \frac{18}{7} \text{ cm}$$