令和５年　神奈川県公立高校入学試験「数学」の略解と解説

一昨日　冗　著

注意：　答えは，赤文字 or 赤数字などで示す。問題の解き方はいっぱいあるので，私の解法に固執する必要はありません。答えに行き着けばいいのです。

問１．次の計算をしなさい。（正解を４つの解答群から選ぶ問題）

解答）（ア）　$-1-(-7)=-1+7=6$　　　　（イ）　$-\dfrac{3}{7}+\dfrac{1}{2}=\dfrac{-6+7}{14}=\dfrac{1}{14}$

（ウ）　$12ab^2\times 6a\div(-3b)=\dfrac{-12\times 6\times a^2b^2}{3b}=-24a^2b$

（エ）　$\dfrac{3x+2y}{7}-\dfrac{2x-y}{5}=\dfrac{5(3x+2y)-7(2x-y)}{35}=\dfrac{x+17y}{35}$

（オ）　$(\sqrt{6}+5)^2-5(\sqrt{6}+5)=6+10\sqrt{6}+25-5\sqrt{6}-25=6+5\sqrt{6}$

問２．次の各問の答えを求めなさい。（正解を４つの解答群から選ぶ問題）

解答）（ア）因数分解：$(x-5)(x+3)-2x+10=(x-5)(x+3)-2(x-5)=(x-5)(x+3-2)$
$=(x-5)(x+1)$

（イ）２次方程式の解：　$7x^2+2x-1=0$　$\rightarrow$　$x=\dfrac{-1\pm\sqrt{1^2+7}}{7}=\dfrac{-1\pm 2\sqrt{2}}{7}.$

注意）２次方程式　$ax^2+2bx+c=0$　に対しては，公式　$x=\dfrac{-b\pm\sqrt{b^2-ac}}{a}$　を使うのがいいですね。

（ウ）関数 $y=-2x^2$　について，x の値が -3 から -1 まで増加するとき，変化の割合は

$$\frac{-2-(-18)}{-1-(-3)}=\frac{16}{2}=8.$$

（エ）十の位の数が４である３桁の自然数がある。この自然数の，百の位の数と一の位の数の和は 10 であり，百の位の数と一の位の数を入れかえた数はこの自然数より 396 大きい。このとき，この自然数の一の位の数を求めよ。

解答）　この自然数を $x4y$ と表すと，$x+y=10$,　$y4x=x4y+396$　だから

$100y+40+x=100x+40+y+396$　$\rightarrow$　$99x-99y+396=0$　$\rightarrow$

$99(10-y)-99y+396=0$　$\rightarrow$　$198y=1386$　$\therefore$　$y=7$　（答）

（オ）$\dfrac{3780}{n}$　が自然数の平方となるような，最も小さい自然数 n の値は，

$$\frac{3780}{n}=\frac{2^2\cdot 3^3\cdot 5\cdot 7}{n}=\frac{6^2\cdot 3\cdot 5\cdot 7}{n}$$　（小さな・はかけ算×を表す）

より，$n=3\cdot 5\cdot 7=105$　のとき自然数６の平方となる。これより小さい n はないのがわかる。

解説）問１の（ア),(イ),(ウ）はレベル４，（エ),(オ）はレベル 3.5 ですね。基本的な計算でしたが，ミスはありませんでしたか。
問２の（ア),(イ),(ウ）はレベル３，（エ）と ,(オ）はレベル２ ですね。(エ）と ,(オ）はちょっと計算が必要でしたね，計算は問題用紙の余白にきちんと書くのがいいですね。余白は十分にあるので，後で見直したときわかるように全部しっかりと書いて下さい。ここまでで，ばっちり点数かせぎましたか？

問３．次の問に答えなさい。

(ア) 右の図１のように，線分 AB を直径とする円 O の周上に，２点 A,B とは異なる点 C を，AC<BC となるようにとり，点 C を含まない $\overset{\frown}{AB}$ 上に点 D を，∠ABC= ∠ABD となるようにとる。

　また，点 A を含まない $\overset{\frown}{BD}$ 上に，２点 B,D とは異なる点 E をとり，線分 AB と線分 CE との交点を F，線分 AE と線分 BD との交点を G，線分 BD と線分 CE との交点を H とする。

　さらに，線分 CE 上に点 I を，DB//AI となるようにとる。このとき，次の (i),(ii) に答えなさい。

（右の図１にかき入れたカラーの線や点などは，著者が解答のためにかき入れたものである）

図１

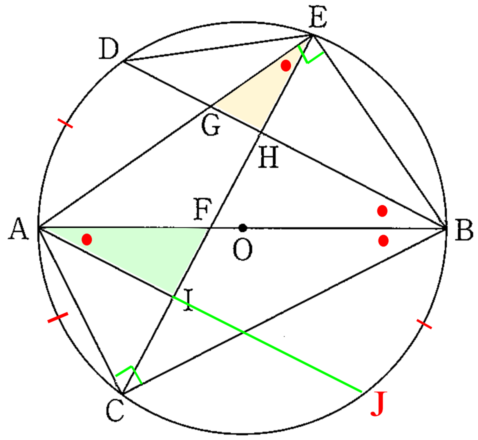


図3-1

(i) 三角形 AIF と三角形 EHG（色を塗った三角形）が相似であることを次のように証明した。

(a) 〜 (c) に最も適するものを，それぞれ４つの選択肢の中から１つずつ選びなさい。

解答）

［証明］ △AIF と △EHG において，まず，DB//AI より，平行線の同位角は等しいから，
∠AIE= ∠DHE. よって，　∠AIF= ∠EHG　･･･　①

　次に，仮定より，　∠ABC= ∠ABD　･･･　②

また，$\overset{\frown}{AC}$ に対する円周角は等しいから，∠ABC= ∠AEC　･･･　③

さらに，DB//AI より，平行線の錯角は等しいから　∠ABD= ∠BAI　･･･　④

②,③,④ より，∠AEC= ∠BAI　よって，∠FAI= ∠GEH　･･･　⑤

①,⑤ より，２組の角がそれぞれ等しいから，△AIG ∽ △EHG.　［証明終り］

(ii) ∠BDE= 35^o，∠DBE= 28^o のとき，∠CAI の大きさを求めよ。

解答）図１で赤丸を付けた角度を y とおく。△EDB において，∠DEG= y だから，
内角の和は　$35 + 28 + 90 + y = 180$（単位は度）なので　$y = 27$.

　次に，$x =$ ∠CAI とおくと，△ACB の内角の和は 180 度なので

$$x + 27 + 90 + 27 = 180 \quad \therefore \quad x = 36 \text{（度）。}$$

（著者が，図１の中にかき入れた，等しい角，長さの同じ弧，補助線などがきちんと書かれていると，問は難しくないですね）

(イ) ある中学校で１学年から３学年まであわせて 10 クラスの生徒が集まり生徒総会を開催した。生徒総会では生徒会から３つの提案 X，Y，Z が提出され，それぞれの議案について採決を行った。

　下の資料１は議案 X に賛成した人数を，資料２は議案 Y に賛成した人数を，それぞれクラスごとに記録したものである。

　資料３は議案 Z に賛成した人数をクラスごとに記録し，その記録の平均値，中央値，四分位範囲をまとめたものである。

　このとき，次の (i),(ii) に答えなさい。

資料 1　　　　　（単位：人）

19	21	13	17	25
24	17	17	23	14

資料 2　　　　　（単位：人）

20	26	19	27	25
24	20	15	24	20

資料 3　　　（単位：人）

平均値	23
中央値	21
四分位範囲	6

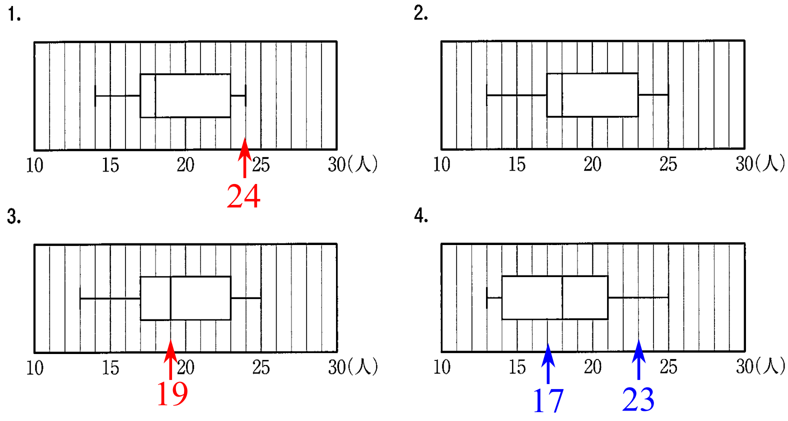


図3-2

(i) 資料 1 の記録を箱ひげ図に表したものとして最も適するものを上図の 1 ～ 4 の中から 1 つ選びなさい。

解答）資料 1 を小さいものから順にならべると，

13　14　17　17　17　19　21　23　24　25　（中央値は 5 番目と 6 番目のデータの平均）

なので，中央値は 17 と 19 の平均なので，18 である。四分位範囲は 17 から 23 の間，最小値は 13，最大値は 25 に注意して図をながめると，

1. は最大値が 24 なのでダメ，3. は中央値が 19 なのでダメ，4. は四分位範囲がダメ。以上より答えは 2 である。

(ii) 資料 2 と資料 3 から読み取れることがらを，次の A～D の中からすべて選んだときの組合せとして最も適するものをあとの 1.～6. の中から 1 つ選びなさい。

A.　議案 Y に賛成した人数の最頻値は 20 人である。
B.　賛成した人数の合計は，議案 Z より議案 Y の方が多い。
C.　賛成した人数の中央値は，議案 Z より議案 Y の方が大きい。
D.　賛成した人数の四分位範囲は，議案 Z より議案 Y の方が小さい。

解答）資料 2 を小さいものから順にならべると，

15　19　20　20　20　24　24　25　26　27

だから，中央値は 24，四分位範囲は 20～25 なので 5，賛成した人数の合計は上のデータをぜんぶたすと 220 である。また，最頻値は 20 である。

以上より，A は正しい。議案 Z に賛成した人数の合計は，資料 3 より，$23 \times 10 = 230$ だから，B は誤りである。中央値は，議案 Y の方がおおきいので，C は正しい。四分位範囲は，議案 Z の方が大きいので，D は正しい。

結局，正しいのは A,C,D である。

解説）(ア) は円と平面図形の問題ですが，線が多すぎて目がくらくらしますね。しかし，等しい円周角が全部わかれば難しくないね。(i) はレベル 2.5，(ii) はレベル 2 ですね。

(イ) はデータの整理の問題ですが，中央値と平均値の違いは理解してますよね。四分位範囲の計算も OK ですか？データの個数により，計算がちょっと違ってきますが，その辺は対応できますか？　練習しておかないとミスがでますよね。(i) はレベル 2.5，(ii) はレベル 2 でしょうね。

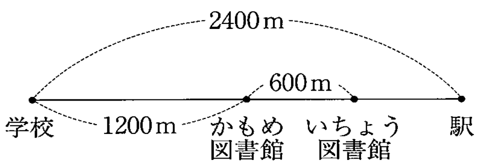
問 3．(ウ) 学校から駅までの道のりは 2400m であり，その途中にかもめ図書館といちょう図書館がある。A さんと B さんは 16 時に学校を出発し，それぞれが図書館に立ち寄ってから駅まで移動する中で一度すれ違ったが，駅には同時に到着した。

A さんは，かもめ図書館に 5 分間立ち寄って本を借り，駅まで移動した。B さんは，いちょう図書館に 15 分間立ち寄って借りたい本を探したが見つからなかったため道を引き返し，かもめ図書館に 5 分間立ち寄って本を借り，駅まで移動した。

次の図 2 は，学校，かもめ図書館，いちょう図書館，駅の間の道のりを示したものである。図 3 は，16 時に学校を出発してから x 分後の，学校からの道のりを ym として，A さんが駅に到着するまでの x と y の関係をグラフに表したものであり，O は原点である。

このとき，A さんと B さんがすれ違った時間帯として最も適するものをあとの解答群 1〜6 の中から 1 つ選びなさい。ただし，A さんと B さんの，それぞれの移動中の速さは常に一定であり，図書館での移動は考えないものとする。

図 2



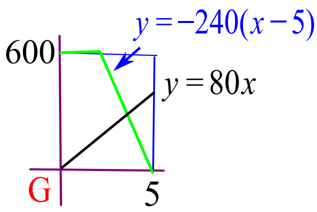
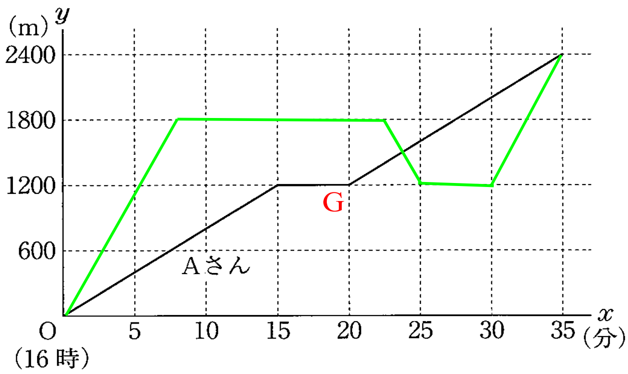


図3-3

図 3



（図 3-3 において，カラーの線や文字などは著者が解答するためにかき入れたものである。）

解答）　B さんの動きを図 3 の中に正確にかくことができれば，ほぼ答えに行き着いたと考えていいですね。その前に，A さんのグラフの傾きは，2400m を 30 分で歩いているから速度は $\dfrac{2400}{30} = 80$ (m/分) です。すなわち，右上がりの直線の傾きは 80 です。

B さんは，初めにいちょう図書館に行き，かもめ図書館に戻り，駅まで行ってるので，動いた距離は 3600m です。歩いている（or 走っている？）時間は，$35 - 20 = 15$ 分です。したがって，速度は $\dfrac{3600}{15} = 240$ (m/分) です。これらのことより，学校からいちょう図書館までは $\dfrac{1800}{240} = 7.5$ 分かかり，いちょう図書館からかもめ図書館までは 2.5 分，かもめ図書館から駅までは 5 分かかります。グラフにすると，図 3 のきみどりの線になります。

2 人がすれ違うのは，図から 23 分頃ですが，正確に計算してみましょう。赤で示した点 G を原点と考えて，交差している所を拡大すると，図 3-3 の右下の図になります。黒ときみどりの直線の式もわかるので（図 3-3 参照），交点の x 座標は

$$-240(x-5) = 80x \quad \text{より} \quad 4x = 15 \quad \therefore \quad x = 3.75$$

だから，すれ違う時間は 23.75 分後である。よって，答えは 16 時 23 分から 16 時 25 分までの間である。（図 3 の中に，B さんのグラフが正確にかけると，上のような計算をしなくても答えられそうですね 。あなたはどうでした？）

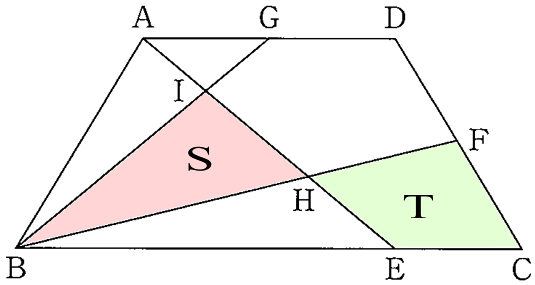
(エ) 下図・左の図4において，四角形 ABCD は AB=CD=DA, AB : BC=1 : 2 の台形である。

また，点 E は辺 BC 上の点で BE : EC= 3 : 1 であり，2 点 F, G はそれぞれ辺 CD，DA の中点である。

さらに，線分 AE と線分 BF との交点を H，線分 AE と線分 BG との交点を I とする。

三角形 BHI の面積を S，四角形 CFHE の面積を T とするとき，S と T の比を**最も簡単な整数の比**で表しなさい。（S : T を求める）

図 4



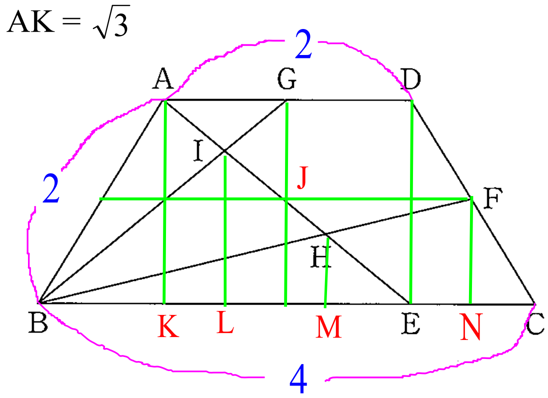


図3-4

解答）求めるべき面積には色を付けておきました（図 3-4，左）。面積比を求めるのだから，図形の辺の長さは，自分で設定していいですね。AB=2 とすると，BC=4 となります（上図，右参照）。きみどりの補助線をいっぱい引きましたが，縦線はすべて底辺と垂直で，横線は底辺と平行です。また，線分の交点で必要なところには赤のアルファベットを付けました。このとき，

$$\mathrm{AK} = \sqrt{3}, \quad \mathrm{BK} = 1, \quad \mathrm{IL} = \frac{3}{4}\sqrt{3}, \quad \mathrm{FN} = \frac{\sqrt{3}}{2} \qquad \cdots \text{①}$$

などに注意して下さい（この部分が第 1 のキーポイント）。

図をながめていてわかることは，△HBE の面積 U が分れば，問題の面積 S,T が求まるということです：

$$\mathrm{S}= (\triangle\mathrm{IBE}\ \text{の面積}) - \mathrm{U}, \quad \mathrm{T}= (\triangle\mathrm{FBC}\ \text{の面積}) - \mathrm{U}. \qquad \cdots \text{②}$$

△HBE の面積 U を求めましょう。△HBE と △HFJ が相似であることは，すぐわかりますね。相似比は 2 : 1 なので，面積比は 4 : 1 です。

x =HM とおくと（第 2 のキーポイント）， $\mathrm{U}= \frac{1}{2} \times 3 \times x = \frac{3}{2}x, \quad \cdots$ ③

△HFJ の面積は $\frac{1}{2} \times 1.5 \times \left(\frac{\sqrt{3}}{2} - x\right) = \frac{3}{8}\sqrt{3} - \frac{3}{4}x \quad \cdots$ ④

となるので，③= 4×④ より $\frac{3}{2}x = 4\left(\frac{3}{8}\sqrt{3} - \frac{3}{4}x\right) \quad \rightarrow \quad \frac{3}{2}x = \frac{3}{2}\sqrt{3} - 3x \quad \therefore\ x = \frac{\sqrt{3}}{3}.$

$\mathrm{U}=\frac{\sqrt{3}}{2}$ となったので，②より

$$\mathrm{S}= \frac{1}{2} \times 3 \times \frac{3}{4}\sqrt{3} - \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{9}{8}\sqrt{3} - \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{5}{8}\sqrt{3},$$

$$\mathrm{T}= \frac{1}{2} \times 4 \times \frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{\sqrt{3}}{2} = \sqrt{3} - \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{1}{2}\sqrt{3} = \frac{4}{8}\sqrt{3}$$

となる。以上より， S : T の**最も簡単な整数の比**は S : T = 5 : 4 である。

解説）(ウ) 問題文がけっこう長いですね。しっかり読まないと条件など見落としてしまいそうですね。問題には中間点はなく，一発解答ですね。すなわち，考え方や計算法など全部自分でみつけなければならないので，難しいと言えば難しいけれど，面白い問題ですね。図 3 にかき入れる B さんのグラフが正しいかどうかが問題解決のすべてですね。すれ違う時間を正確に求めるのは，計算がけっこう大変ですね。レベル 1 ですね。
(エ) これも一発解答で難しかったね。図 3-4, 右図のように長さや補助線がかけると，解決の糸口が見えるかも知れませんね。うまい補助線が引けないと，本当に難しくてお手上げだと思うよ。下図の真ん中の直角三角形の各辺の長さの比が重要ですね。これらの直角三角形はよく出てくるので，しっかり覚えておかなければいけませんね。レベル 1 ですね。

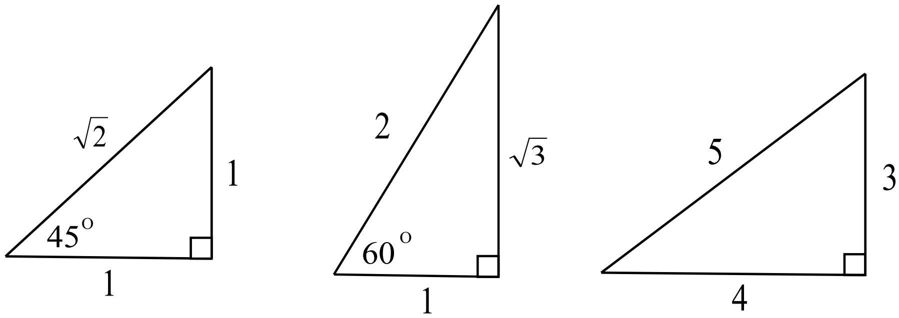


図3-5　直角三角形

問4．右図において，直線①は関数 $y=-x+9$ のグラフであり，曲線②は関数 $y=ax^2$ のグラフ，曲線③は関数 $y=-\dfrac{1}{6}x^2$ のグラフである。
　点 A は直線①と直線②との交点で，その x 座標は 3 である。点 B は曲線②上の点で，線分 AB は x 軸に平行である。点 C は直線①と x 軸との交点である。
　また，2 点 D, E は曲線③上の点で，点 D の x 座標は -6 であり，線分 DE は x 軸に平行である。
　さらに，点 F は線分 BD と x 軸との交点である。
　原点を O とするとき，次の問に答えなさい。
　(右図のカラーの線や数字・文字などは，著者が解答のために書き入れた)

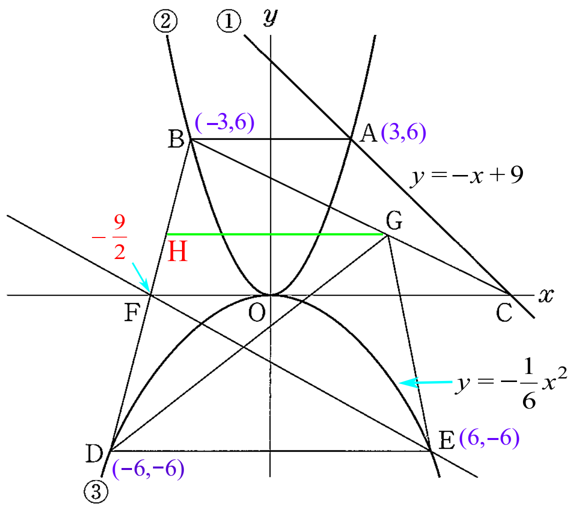


図4-1

(ア) 曲線②の式　$y=ax^2$　の a の値として正しいものを次の 6 つの中から 1 つ選びなさい。
解答）点 A の座標は $(3,6)$ だから，$6=a\times 3^2$ より $a=\dfrac{2}{3}$ である。

(イ) 直線 EF の式を $y=mx+n$ とするときの m の値と，n の値として正しいものをそれぞれ 1 つずつ選びなさい。
解答）傾き m は図をみて，　$m=-\dfrac{6}{6-(-9/2)}=-\dfrac{4}{7}$　と計算できる。

直線 EF は点 F を通るので $y=-\frac{4}{7}\left(x+\frac{9}{2}\right)=-\frac{4}{7}x-\frac{18}{7}$ だから，$n=-\frac{18}{7}$ である。

(ウ) 線分 BC 上に点 G を，三角形 BDG と三角形 DEG の面積が等しくなるようにとる。このときの，点 G の x 座標を求めよ。

解答）点 C の x 座標は 9 なので，直線 BC の式は $y=-\frac{1}{2}(x-9)=-\frac{1}{2}x+\frac{9}{2}$ である。点 G の座標を $\left(t,-\frac{1}{2}t+\frac{9}{2}\right)$ とおくと，

△DEG の面積は $\frac{1}{2}\times 12\left(-\frac{1}{2}t+\frac{9}{2}+6\right)=3(-t+21).\quad\cdots$ ①

直線 BD の方程式は $y=4x+18$，点 H の座標は $\left(-\frac{1}{8}t-\frac{27}{8},\ -\frac{1}{2}t+\frac{9}{2}\right)$ （この計算けっこう大変），HG= $\frac{9}{8}(t+3)$ である。

△BDG の面積は，△HGB と △HGD の面積の和である。HG を底辺と考えて

△HGB の高さは $\frac{1}{2}(3+t)$，△HGD の高さは $\frac{1}{2}(21-t)$ だから，△BDG の面積は

$$\frac{1}{2}\cdot\frac{9}{8}(t+3)\cdot\frac{1}{2}(3+t)+\frac{1}{2}\cdot\frac{9}{8}(t+3)\cdot\frac{1}{2}(21-t)=\cdots=\frac{27}{4}(t+3).\quad\cdots ②$$

①=② より，$3(-t+21)=\frac{27}{4}(t+3)\quad\rightarrow\quad 4(-t+21)=9t+27\quad\therefore\ t=\frac{57}{13}.$ （答え）

解説）問題のグラフには線がたくさん入っていて，解く前からちょといやになっちゃうよね。(ア) は，点 A の座標を代入すれば，すぐ求まるのでレベル３ですね。(イ) はちょと計算が必要なのでレベル 2.5 ですね。(ウ) は，計算がむちゃくちゃ大変だよね。こんな問題出さないで欲しいよね。計算が大変なだけで，全然面白くない問題だよね。と言うことでレベル１だね。

問５．下の図１のように，場所 P，場所 Q，場所 R があり，場所 P には，1, 2, 3, 4, 5, 6 の数が１つずつ書かれた６個の直方体のブロックが，書かれた数の大きいものから順に，下から上に向かって積まれている。

大，小２つのさいころを同時に１回投げ，大きいさいころの出た目の数を a，小さいさいころの出た目の数を b とする。出た目の数によって，次の【操作１】,【操作２】を順に行い，場所 P，場所 Q，場所 R の３か所にあるブロックの個数について考える。

図１

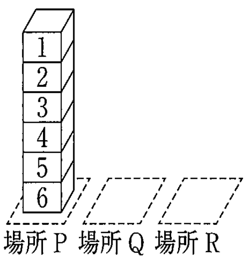


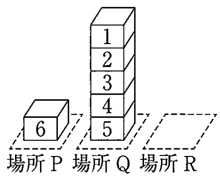
図5-1

例

大きいさいころの出た目の数が５，小さいさいころの出た目の数が１のとき，$a=5$，$b=1$ だから，

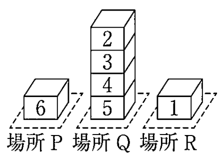
【操作１】 図１の，５が書かれたブロックと，その上に積まれているすべてのブロックを，順番を変えずに場所 Q へ移動するので，図２のようになる。

図２



【操作２】 図２の，１が書かれたブロックを，場所 R へ移動するので，図３のようになる。

図３



この結果，３か所にあるブロックの個数は，場所 P に１個，場所 Q に４個，場所 R に１個となる。

【操作１】 a と同じ数の書かれたブロックと，その上に積まれているすべてのブロックを，順番を変えずに場所 Q へ移動する。

【操作２】 b と同じ数の書かれたブロックと，その上に積まれているすべてのブロックを， b と同じ数の書かれたブロックが場所 P，場所 Q のどちらにある場合も，場所 R へ移動する。

いま，図 1 の状態で，大，小 2 つのさいころを同時に 1 回投げるとき，次の問に答えなさい。ただし，大，小 2 つのさいころはともに，1 から 6 までのどの目が出ることも同様に確からしいものとする。

(ア) ブロックの個数が 3ヵ所とも同じになる確率を求めよ。

解答）3 か所とも同じ個数とは，ぜんぶの場所が 2 個ずつということである。a が 2 のときは，b は 4 でなければならない。また，a が 4 のときは，b は 2 でなければなければならない。

これら以外にはないので，確率は $\dfrac{2}{36} = \dfrac{1}{18}$ である。

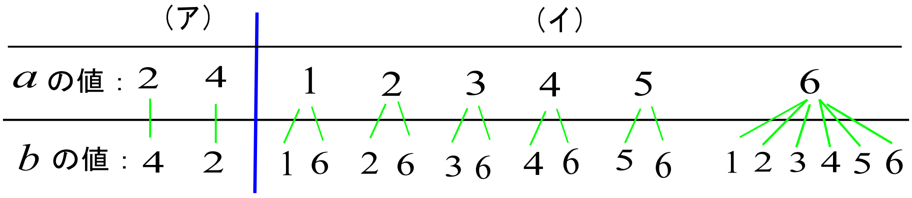


図5-2

(イ) 3 か所のうち，少なくとも 1 か所のブロックの個数が 0 個になる確率を求めよ。

解答）$a = 1$ ならば，b は 1 か 6 でなければならない。$a = 2$ ならば，b は 2 か 6 でなければならない。$a = 5$ までは同じ状況が続き，$a = 6$ のときは，場所 P が空（から）になるので，b は何でもよい（図 5-2 参照）。これらの場合を全部数えると 16 通りなので，確率は $\dfrac{16}{36} = \dfrac{4}{9}$ である。

解説）a が 1 のとき，a が 2 のとき， $\cdots$ と，順番に考えて行けば，どんな状況になるかはわかるので，それほど難しくはないですね。図 5-2 のような表が作れればいいですね。(ア) はレベル 3，(イ) はレベル 2 でしょうね。

問６．下の図 1 は，線分 AB を直径とする円 O を底面とし，線分 AC を母線とする円すいである。

また，点 D は線分 BC の中点である。さらに，点 E は円 O の周上の点である。AB= 8cm，AC= 10cm，$\angle$AOE $= 60^\circ$ のとき，次の問に答えなさい。ただし，円周率は π とする。

図 1

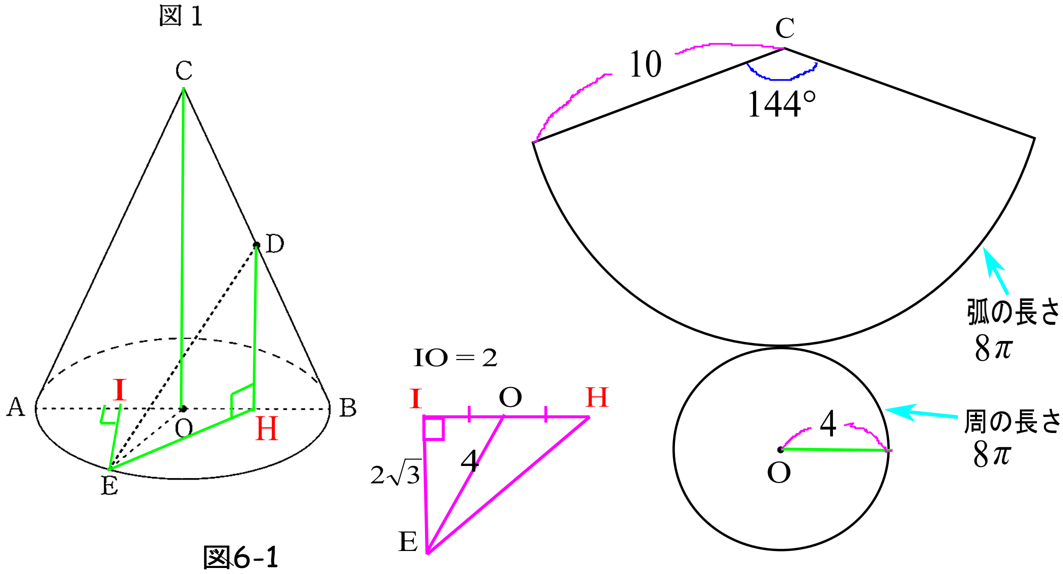


図6-1

(ア) この円すいの表面積として正しいものを次の解答群から 1 つ選びなさい。

解答）上図・右の展開図で，円とおうぎ形の面積を求めればよい。後で使うので，おうぎ形の中心角を求めておこう。弧の長さが 8π だから，半径 10 の円周 20π に対して $\dfrac{2}{5}$ の大きさなので，中心角は $360^{\circ} \times \dfrac{2}{5} = 144^{\circ}$ である。以上より，表面積は

$$\pi \times 4^2 + \pi \times 10^2 \times \frac{2}{5} = 16\pi + 40\pi = 56\pi \ (\mathrm{cm}^2)$$

(イ) この円すいにおいて，2 点 D,E 間の距離として正しいものを次の解答群から 1 つ選びなさい。

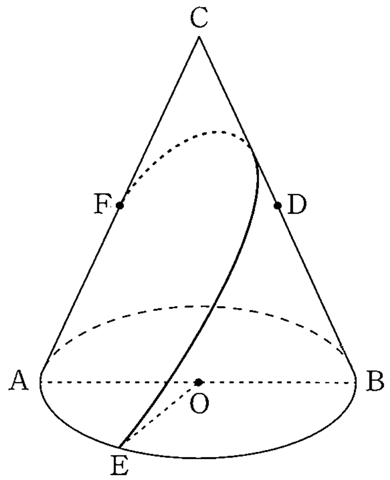
解答）図 6-1，左の直角三角形 CAO より，$4^2 + \mathrm{CO}^2 = 100$, $\mathrm{CO}^2 = 84$ だから $\mathrm{CO} = 2\sqrt{21}$ がわかる。これより，$\mathrm{DH} = \sqrt{21}$ である。

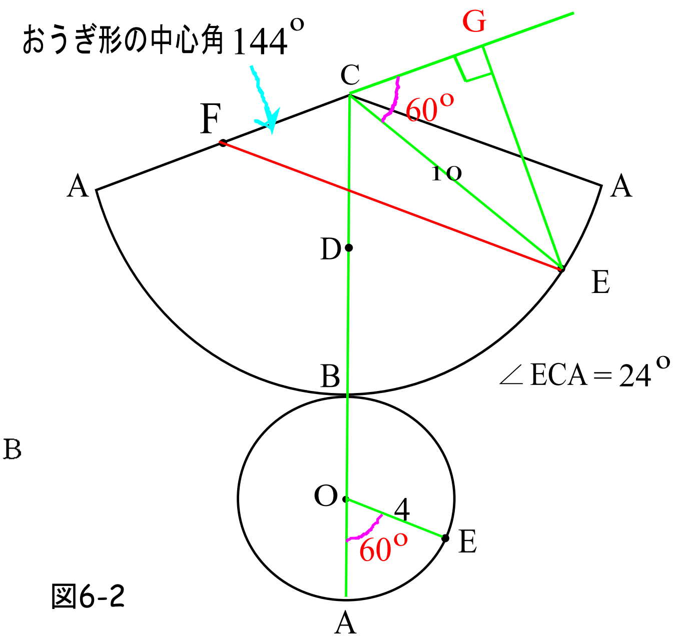
さて，線分 EH の長さを求めよう。△EOI は各辺の比が $1 : 2 : \sqrt{3}$ の直角三角形なので，$\mathrm{IO} = 2$, $\mathrm{IE} = 2\sqrt{3}$. また，$\mathrm{IH} = 4$ もわかる。よって，$\mathrm{EH} = \sqrt{4^2 + (2\sqrt{3})^2} = \sqrt{28} = 2\sqrt{7}$.

これより $\mathrm{DE} = \sqrt{(2\sqrt{7})^2 + (\sqrt{21})^2} = \sqrt{49} = 7$ (cm) である。

(ウ) 点 F が線分 BC の中点であるとき，この円すいの側面上に，図 2 のように点 E から線分 BC と交わるように，点 F まで線を引く。このような線のうち，長さが最も短くなるように引いた線の長さ (cm) を求めなさい。

図 2





解答）上図・右のような，母線 AC で切った展開図ときみどり色の補助線などが描けると，答えはすぐわかりますが，この図を正確に描くのは至難の技（しなんのわざ）ですね（これが描けなくても落ち込まないでください，私もやっとわかったのだから）。点 G は直線 AC 上の点で，$\angle\mathrm{CGE} = 90^{\circ}$ です。問題の答えは，赤で描いた直線 EF の長さ（すべての曲線の中で直線が 1 番短い）です。

三角形 CEG は各辺の比が $1 : 2 : \sqrt{3}$ の直角三角形なので，$\mathrm{CG} = 5$, $\mathrm{EG} = 5\sqrt{3}$. また，$\mathrm{FG} = 10$ より，直角三角形 FEG に三平方の定理を適用して

$$\mathrm{EF} = \sqrt{10^2 + (5\sqrt{3})^2} = \sqrt{175} = 5\sqrt{7}.$$

解説）円すいの問題は，その展開図が正確に描けるかが重要ですね。また，距離を求める問題では三平方の定理が必須ですね。(イ) と (ウ) の答えは簡単には出ないですね。(ア) は，普通の問題

なのでレベル２，(イ) はちょっと計算があるのでレベル 1.5 でしょう。(ウ) は，難しかったね。できた人はすごいよ（数学者になれるかもね）。しかし，こんな難しい問題出さなくてもいいよね。ほとんどの受験生は解けないでしょう。

【総評】 問題全体としては，易しいものから超難しいものまであり，一見良さそうに見えますが受験生にとっては大変やっかいな問題だったでしょう。毎年言っていることですが，問題の量は多すぎます。時間は 50 分なのだから，高々5 問でいいですね。問題作成に関わった方々（出題者を除く）は，50 分で問題を解いてみましか？　私は，1 時間半くらいかかりましたよ。わからない問もありましたね。

今年の問題は，去年と比べると 2 倍くらい難しかったね。レベル 1 の問題が多すぎたようです（レベル 1 は半分くらいに減らした方がいいですね）。これらの問題は 4 つとも，中間点のない一発解答の問題（問 3 の (ウ),(エ)，問 4 の (ウ)，問 6 の (ウ)）でしたが，ヒントとして，中間に問を挟んだ方がよかったものもあったように思います。

問題にレベルをつけたので，各問ごとに配点を書いた表を作成してみました。

表１．　難易度別の配点

レベル	問 1 計算	問 2 方程式 · 整数	問 3 図形, 箱ひげ, 道のり	問 4 2 次関数, 面積	問 5 確率	問 6 円すい, 距離	累積計
4〜3.5	15						15
3		12		4	5		36
2.5			7	5			48
2		8	7		5	4	72
1.5						5	77
1			11	6		6	100
合計	15	20	25	15	10	15	100

上の表は，あくまで著者個人の基準ですが，勉強するときの目安にはなると思います。レベル 2 は，教科書の例題や問題で難しい部類のものを指しています。教科書の内容をほとんどマスターしていれば，レベル 2 までの問題は解けると思います。ここまでできれば 72 点位は取れるので，合格点と思ってもいいですね。

もっと実力を付けたい方は，教科書よりやや程度の高い問題集を入手して，全部自分で解いてみてください。解答用のノートに，途中の計算など省略しないで，解答の過程を全部かいて下さい。わからない問題は，そのままほっぽっておいて，時間があるときにまた挑戦して下さい（このとき，鉛筆の色を変えて書くといいですね）。このようにして，ノートが正解で完全に埋まるまで，繰り返し練習して下さい。こんな勉強をしていれば，塾などに行かなくても大丈夫ですよ。入試問題の 8 割から 9 割くらいは正解できると思います。しつこく続けることが肝要（かんよう）ですね。私のホームページにある 3 冊のテキストも使って下さい。中学生のみなさんガンバレ！

（2023 年，4 月 2 日　完，おとといのジョー）