７月度　入室・組分けテスト

予想問題

6年

算　数

［解答と解説］

中学受験鉄人会

解　答

$\boxed{1}$ (1) 1700　(2) $2\frac{7}{12}$　(3) $\frac{3}{8}$

$\boxed{2}$ (1) 190　(2) 80（日）　(3) 210（個）

(4) 2340（m）　(5) 79（人）　(6) 324

$\boxed{3}$ (1) 110（度）　(2) 143（㎠）　(3) $\frac{4}{15}$（倍）

(4) 432（㎤）　(5) 5400（㎠）

$\boxed{4}$ (1) 1 : 3　(2) 2 : 1　(3) 2 : 15

$\boxed{5}$ (1)（毎分）19.3（m）　(2) 12（時）20（分）

$\boxed{6}$ (1) 8（通り）　(2) 15（通り）　(3) 401（通り）

$\boxed{7}$ (1)（ア，イ，エ)，（イ，ウ，エ）　(2)（ア，ウ，オ）　(3)（ア，ウ，エ)，（ア，エ，オ）

配　点

各６点　$\boxed{7}$ 各問すべてできて得点

解　説

$\boxed{1}$ 計算問題

(1)　85×37－68×37＋17×63
＝17×5×37－17×4×37＋17×63
＝17×{(5－4)×37＋63}
＝17×(37＋63)
＝17×100
＝<u>1700</u> です。

(3) 小数を分数に直して計算します。$0.125=\frac{1}{8}$，$0.0625=0.625\div10=\frac{5}{8}\div10=\frac{1}{16}$，

$0.1875=1.875\div10=1\frac{7}{8}\div10=\frac{3}{16}$ です。以上を利用し，逆算すると $\boxed{}=\underline{\frac{3}{8}}$ と

なります。

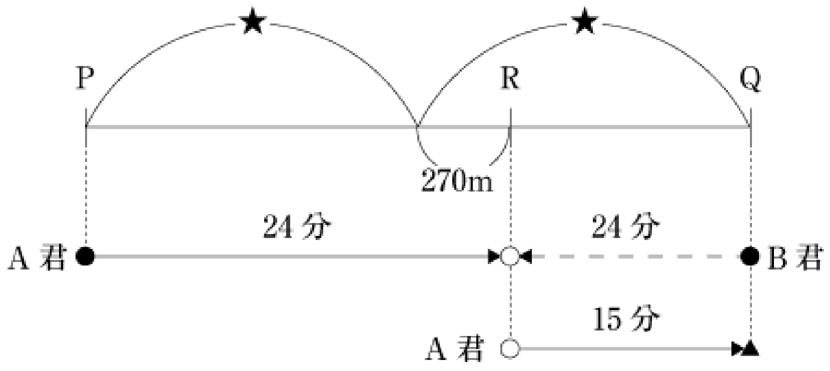
$\boxed{2}$ 小問集合（文章題）

(1) 6で割ると4余る数は，2を加えると6で割り切れ，8で割ると6余る数もまた，2を加えると8で割り切れますから，求める数は2を加えると6でも8でも割り切れる数，すなわち「6と8の公倍数より2小さい数」です。公倍数は最小公倍数の倍数であることから，さらに「24の倍数－2」と言い換えを進めて求めやすくします。200÷24＝8余り8，200－8＝192より，200に最も近い24の倍数は192ですから，求める数は192－2＝190か，190＋24＝214のいずれかです。200により近いのは，190です。

(2) 16と20の最小公倍数が80であることから，仕事量全体を80として計算します。1日あたりの仕事量は，花子さんとお母さんの2人だと80÷16＝5（／日），お母さん1人だと80÷20＝4（／日）ですから，花子さん1人では5-4＝1（／日）です。よって花子さん1人でこの仕事をすると，80÷1＝80（日）かかります。

(3) 数の少ない$\boxed{2}$と$\boxed{3}$のカードを置く位置を決めてしまい，空いた位には自動的に$\boxed{1}$が入ると考えます。まず，7つある位から2つ選んで2枚の$\boxed{2}$のカードを置きますから，置き方は$\frac{7\times6}{2\times1}$＝21（通り）あります。次に，残り5つの位から2つ選んで$\boxed{3}$のカードを置きますから，置き方は$\frac{5\times4}{2\times1}$＝10（通り）あります。$\boxed{2}$のカードの置き方21通りすべての場合で$\boxed{3}$のカードの置き方は10通りずつあり，さらに空いた3つの位には自動的に$\boxed{1}$のカードが入りますから，全部で21×10＝210（個）です。

(4) A 君と B 君がすれちがった地点を R 地とし，2 人の動きを下のような状況図に表します。●どうしや○どうしはそれぞれ同じ時刻であることを，▲はそれとは異なる時刻であることを表します。また，速さごとに矢印の種類を変えています。



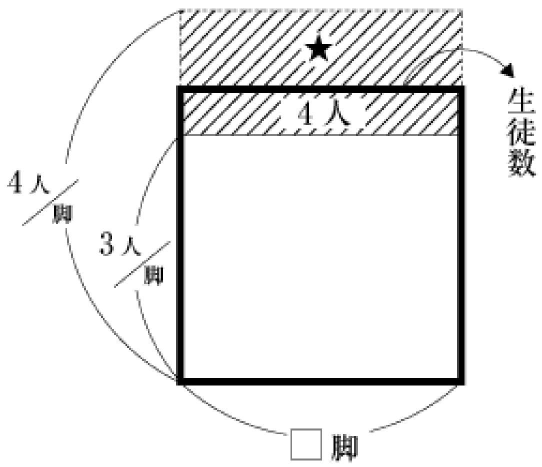
図の RQ 間での 2 人の動きについて下のような比の表にまとめます。「距離÷時間＝速さ」の関係より，距離が等しい場合，時間の比と速さの比は逆比になります。

	A 君		B 君
距離	1	:	1
時間	~~15 分~~	:	~~24 分~~
	5	:	8
速さ	8	:	5

速さの比が 8 : 5 であることから，A 君と B 君が同じ時間で進んだ距離である，PR 間と QR 間の距離の比は⑧：⑤です。図より⑧の距離は★よりも 270m 長く，⑤の距離は★よりも 270m 短いですから，2 人が進んだ距離の差である⑧−⑤＝③は，270×2＝540（m）にあたります。求める PQ 間の距離は⑧＋⑤＝⑬にあたりますから，

$540\times\frac{13}{3}$ ＝<u>2340（m）</u>です。

(5) 下のような面積図で考えます。



★部の面積は，すべての長いすに 4 人ずつ座るにはあと何人足りなかったのか，を考えて求めます。3 人しか座らなかった長いすにあと 4－3＝1（人）と，だれも座らなかった長いすにあと 4×5＝20（人）が座れましたから，★部の面積は 1＋20＝21（人）です。これより斜線部分の長方形は，面積が 4＋21＝25（人），たての長さが 4－3＝1（人/脚）ですから，横の長さは 25÷1＝25（脚）となります（図の□）。よって 6 年生の生徒数は，3×25＋4＝<u>79（人）</u>です。

(6) 積が 15 となる整数どうしの組み合わせは（1，15）と（3，5）しかないため，約数の個数が 15 個である整数 X は，素因数分解したときに下のいずれかの形になります。

同じ素数

$$X = \underbrace{A\times A\times A\times\cdots\times A\times A}_{14\text{回}}$$

↓

約数　14 + 1 = 15 (個)

(パターン①)

同じ素数　別の素数　同じ素数

$$X = \underbrace{A\times A}_{2\text{回}}\times\underbrace{B\times B\times B\times B}_{4\text{回}}$$

↓　↓

約数　(2 + 1) × (4 + 1) = 15 (個)

(パターン②)

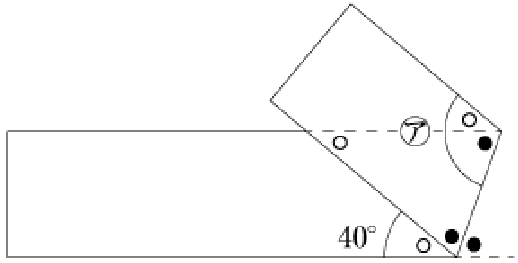
整数 X のすべての約数は，整数 X の素因数どうしの積によって生まれます。7 番目の約数 12 を素因数分解すると 12＝2×2×3 となり，複数の素数が含まれることから，同じ素数のみ 14 回かけあわされた（パターン①）の可能性はありません。したがって

（パターン②）と決まり，12 番目の約数 81 を素因数分解すると 81＝3× 3 × 3 ×3

となることから，B は 3 です。12＝2×2×3 であったことから A は 2 と決まりますから，求める整数 X は 2×2×3× 3 × 3 ×3＝324 です。

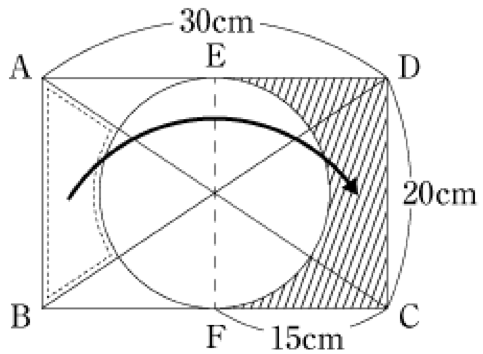
3 小問集合（図形）

(1) 下の図で，折り返しと平行線の錯角の性質より，●印を付けた 3 つの角の大きさは同じです。また○を付けた 3 つの角はすべて平行線の錯角ですから，40 度です。



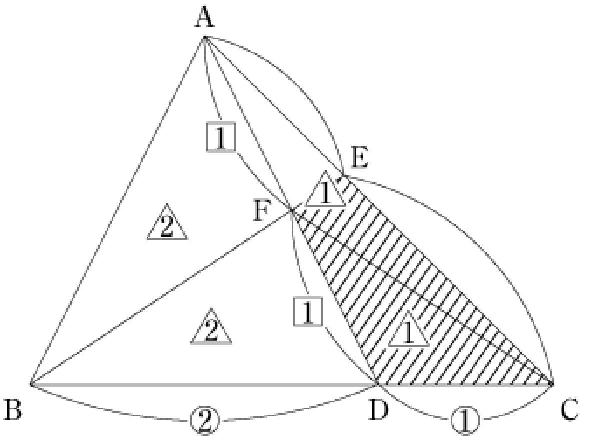
●印の角の大きさは(180－40)÷2＝70（度）ですから，求める角㋐の角度は 40＋70 ＝110（度）です。

(2) 下の図のように補助線 EF を引き，斜線部の 1 つを右側に等積移動して考えます。



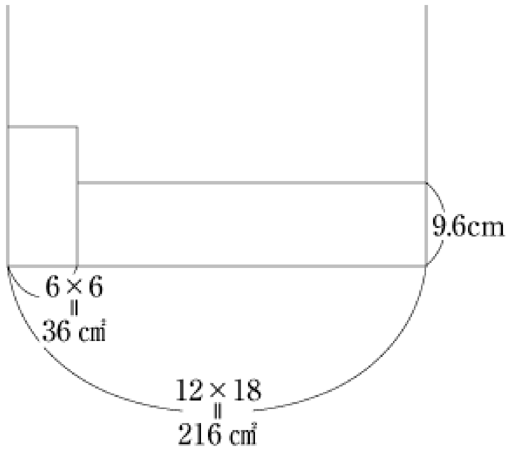
長方形 EFCD の面積から半円の面積を引けば斜線部分の面積となります。半円の半径は 20÷2＝10（cm）ですから，$20\times15-10\times10\times3.14\times\frac{180}{360}$ ＝143（㎠）です。

(3) 下の図のように補助線 CF を引いて考えます。BD : DC＝② : ①より，三角形 ABF と三角形 ACF の面積の比は △2 : △1，AF : FD＝$\boxed{1}$: $\boxed{1}$ より，（三角形 BDF の面積）＝（三角形 ABF の面積）＝△2，（三角形 CDF の面積）＝（三角形 ACF の面積）＝△1 です。

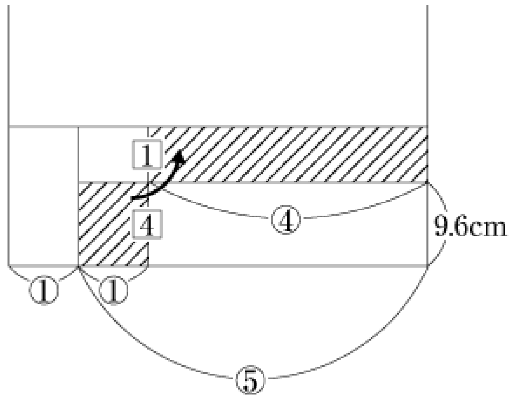


（三角形 ABF の面積）:（三角形 CBF の面積）＝△2 :（△2 ＋ △1）＝2 : 3 より，AE : EC＝2 : 3 ですから，三角形 CEF の面積は三角形 ACF の面積の $\frac{3}{2+3}=\frac{3}{5}$ となり，△1 $\times\frac{3}{5}$ ＝△$\frac{3}{5}$ です。よって四角形 DCEF の面積は △1 ＋△$\frac{3}{5}$ ＝△$1\frac{3}{5}$ ですから，三角形 ABC の面積の，△$1\frac{3}{5}$ ÷（△2 ×2＋ △1 ×2）＝$\frac{4}{15}$（倍）です。

(4) 次の（図 1）は容器におもりを 1 個入れた状態を表しています。おもりの底面積と容器の水が入った部分の底面積の比は，36 :（216－36）＝① : ⑤です。



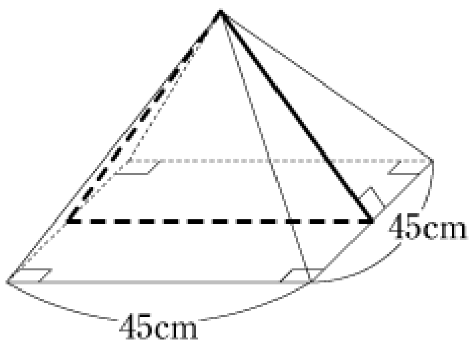
(図 1)



(図 2)

（図 2）は 2 個目のおもりを入れた状態です。水位が上がったのは斜線部分で水の移動があったためと考えられますから，2 つの斜線部分の体積（この図では面積）は同じです。面積の等しい長方形の横の長さの比が①：(⑤－①）＝①：④ですから，たての長さの比は逆比の $\boxed{4}$ ： $\boxed{1}$ となり，9.6cm は $\boxed{4}$ にあたります。おもりの高さは $\boxed{4}$ ＋ $\boxed{1}$ ＝ $\boxed{5}$ にあたりますから，$9.6\times\frac{5}{4}=12$（cm）です。よっておもり 1 個の体積は，36×12＝432（㎤）です。

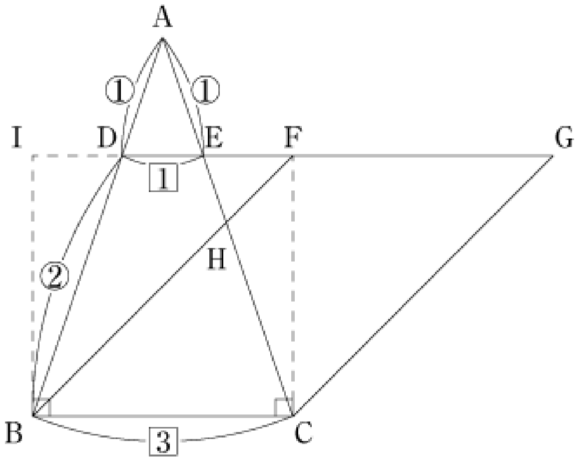
(5) 真正面から見えていたのは下の図で太線で表した三角形です。



37.5cm は側面の三角形の高さにあたりますから，四角すいの表面積は，45×45＋45×37.5÷2×4＝5400（㎠）です。

$\boxed{4}$ 平面図形（相似）

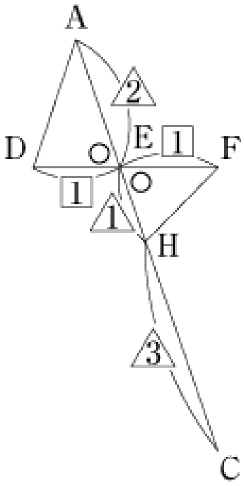
(1) 下の図のように直線 DE の延長線を D より左側にも延ばし，辺 BC と垂直な直線との交点を I とします。



三角形 ADE と三角形 ABC は相似比①：（①＋②）＝1：3 の相似ですから，DE と BC の長さの比は$\boxed{1}$：$\boxed{3}$です。二等辺三角形 ABC は左右対称ですから，ID と EF の長さはそれぞれ，（$\boxed{3}$－$\boxed{1}$）÷2＝$\boxed{1}$となります。EF と BC の長さの比が$\boxed{1}$：$\boxed{3}$ですから，三角形 EHF と三角形 CHB の相似比も 1：3 です。よって辺 EH と HC の長さの比は <u>1：3</u> です。

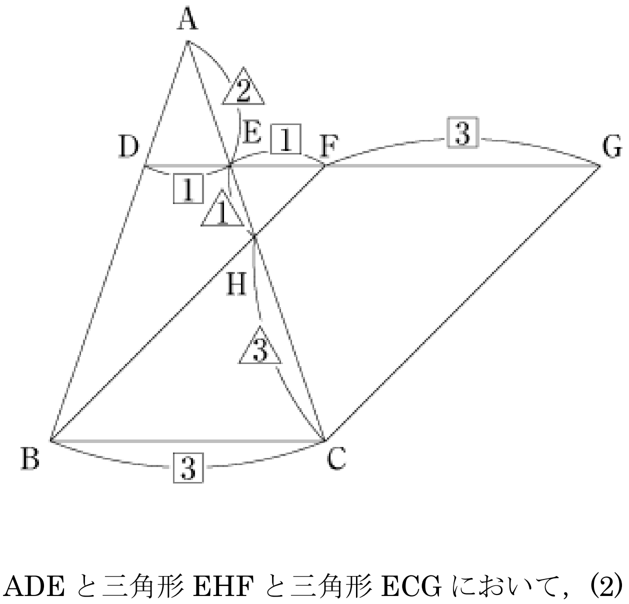
(2) 次の図のように，EH と HC の長さをそれぞれ△1，△3とすると，AE の長さは

（△1＋△3）÷2＝△2となります。



三角形ADEと三角形EHFにおいて，角AED＝角HEF（対頂角）ですから，面積の比は等しい角をはさんだ辺の長さどうしの積によって求められます。よって（2 × $\boxed{1}$）：（1 × $\boxed{1}$）＝<u>2：1</u>です。

(3) 下の図で，四角形FBCGは平行四辺形ですから，FGの長さはBCの長さと等しく$\boxed{3}$です。

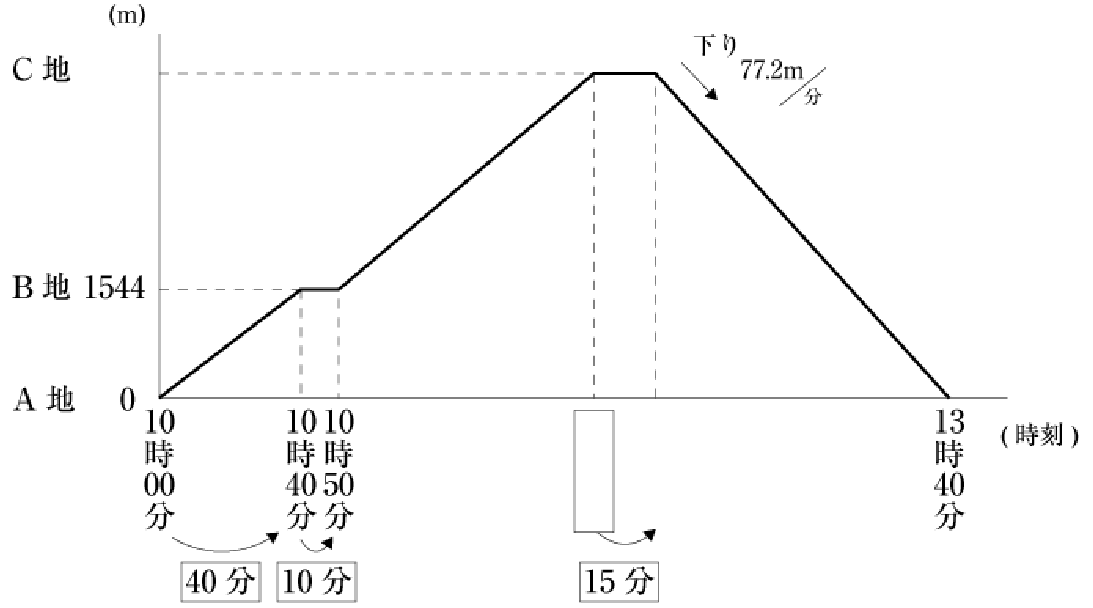


三角形ADEと三角形EHFと三角形ECGにおいて，(2)と同様に考えると，面積の比は（2 × $\boxed{1}$）：（1 × $\boxed{1}$）：{（1 ＋ 3）×（$\boxed{1}$＋$\boxed{3}$）}＝2：1：16

です。四角形 FHCG の面積は16－1＝15にあたりますから，三角形 ADE と四角形 FHCG の面積の比は2：15となります。よって 2：15 です。

5 速さ（流水算）

船が A 地と C 地を往復するようすをダイヤグラムに表すと，下のようになります。



(1) グラフより，船の上りの速さは 1544÷40＝38.6（m/分）です。船の下りの速さは 77.2m/分ですから，川の流れの速さは(77.2－38.6)÷2＝19.3（m/分）です。

(2) 停泊した時間を除き，A 地と C 地を往復するのに船が進んだ時間だけの合計を求めると，13（時）40（分）－10（時）－10（分）－15（分）＝3（時間）15（分）＝195（分）です。ここで A 地から C 地までの上りと，C 地から A 地までの下りのようすを，次のような比の表にまとめます。「距離÷速さ＝時間」の関係より，距離が等しい場合，速さの比と時間の比は逆比になります。

	上り		下り
距離	1	:	1
速さ	~~38.6m/分~~	:	~~77.2m/分~~
	1	:	2
時間	②	:	①

往復にかかった195分は②＋①＝③にあたりますから，上りにかかった時間である②は$195\times\frac{2}{3}$＝130（分）です。B地で停泊した10分を加えると，船がA地を出発してからC地に到着するまでにかかった時間は，130＋10＝140（分）＝2（時間）20（分）ですから，求める時刻は10（時）＋2（時間）20（分）＝12（時）20（分）です。

$\boxed{6}$ 場合の数・規則性

(1) ｛2，4，6，8｝を用いて，足して8になる組み合わせには（8)，（2，6)，（4，4)，（2，2，4)，（2，2，2，2）があり，足す順番（並べ方）により，（2，6）は2通り，（2，2，4）は3通り，他は1通りずつですから，表し方は全部で1+2+1+3+1=8（通り）あります。

2の表し方は2のみの1通り，4，6の表し方は問題文中の例よりそれぞれ2通り，4通りですから，ここまでの表し方の数を整理すると下のようになります。

表す数	2	4	6	8
表し方（通り）	1	2	4	8

(2) 10を表すために最後に足す数が｛2，4，6，8｝のうちのどれであるのか，場合分けをして考えていきます。最後に8を足すのは，もとの数が2の場合だけですから，2+8の1通りです。次に，最後に6を足すのは，そこまでの合計が4の場合であり，4の表し方が上の表より2通りありますから，最後に6を足す場合も同じく2通りだけあることになります。同様に考えると最後に4を足すのは，そこまでの合計が6の場合であり，6の表し方と同数だけありますから，上の表より4通りです。最後に2を足すのは，そこまでの合計が8の場合であり，8の表し方と同数だけありますから，上の表より8通りです。よって全部で1+2+4+8=15（通り）です。

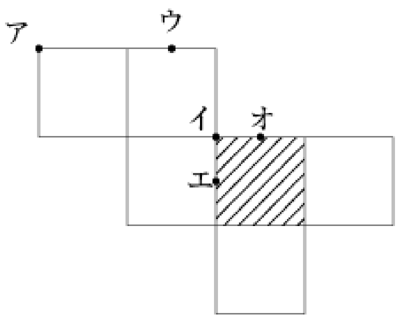
(3) (2)より，ある数の表し方は，その前の 4 つの数の表し方の合計と同じ数だけあります（例えば 12 の表し方は 2＋4＋8＋15＝29（通り）です)。この規則にしたがって 4 つずつの和を求めていくと下のようになります。

表す数	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
表し方（通り）	1	2	4	8	15	29	56	108	208	401

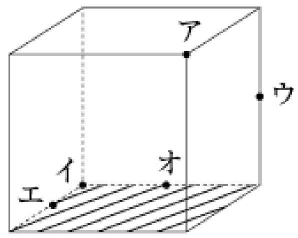
20 の表し方は，上の表より 401 通りです。

$\boxed{7}$ 立体図形（切断）

下の（図 1）の斜線の面を底面として立方体を組み立てると，（図 2）のようになります。

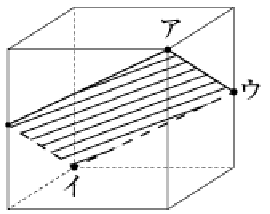


(図 1)

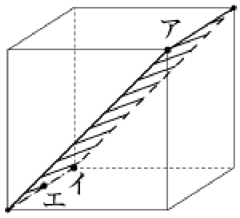


(図 2)

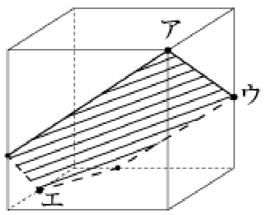
5 点から 3 点を選ぶとき，選び方は$\dfrac{5\times4\times3}{3\times2\times1}$ ＝10（通り）ありますが，このうち（イ，エ，オ）と（イ，ウ，オ）は 3 点が立方体の 1 つの面上にあります。残る 8 通りから（ア，イ，オ）を除いた 7 通りの切断面をすべて作図すると，次のようになります。



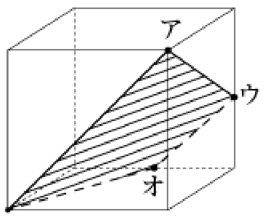
(ア , イ , ウ)



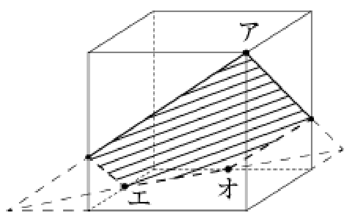
(ア , イ , エ)



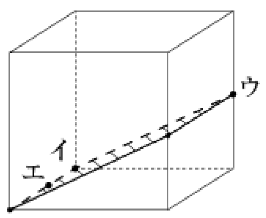
(ア , ウ , エ)



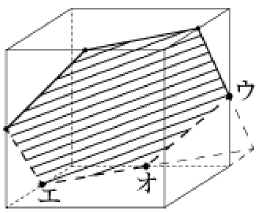
(ア , ウ , オ)



(ア , エ , オ)



(イ , ウ , エ)



(ウ , エ , オ)

（ア，イ，ウ）は 4 辺の長さが等しい四角形ですが，対角線の長さが異なりますので，ひし形です。（ア，イ，エ）は長方形，（ア，ウ，エ）は五角形，（ア，ウ，オ）は等脚台形です。（ア，エ，オ）はエ，オを含む底面を広げて作図します。直線エオを底面のふちとぶつかる点まで延長し，隣りの面とぶつかった 2 点をそれぞれアと結ぶことで，五角形の切断面があらわれます。（イ，ウ，エ）は長方形です。（ウ，エ，オ）はやはり底面を広げ，直線エオを底面のふちとぶつかる点まで延長し，隣りの面とぶつかった点とウを結ぶことで，その先の作図を進められます。向かい合った面それぞれに平

行線を引いてつないでいくと，正六角形の切断面があらわれます。

(1) 上の作図より，（ア，イ，エ）と（イ，ウ，エ）の 2 通りがあります。

(2) 上の作図より，（ア，ウ，オ）だけです。

(3) 上の作図より，（ア，ウ，エ）と（ア，エ，オ）の 2 通りがあります。