# 3 月度　入室・組分けテスト

## 予想問題

# 新６年

## 算　数

## ［解答と解説］


中学受験鉄人会

解　答

1　(1) 2　　(2) 36　　(3) $\frac{1}{125}$　　(4) 27500（㎡）

2　(1) 1003　　(2) 1（時間）40（分）　　(3) 16（回目）　　(4) 2400（円）

(5) 6（枚）　　(6) 310（番目）　　(7) 9（通り）　　(8) 18（人）

3　(1) 39（度）　　(2) $37\frac{9}{13}$（㎠）　　(3) 84.78（㎤）

(4) 11：3：8　　(5) 48（㎠）

4　(1) $\frac{19}{20}$　　(2) $\frac{139}{140}$　　(3) $\frac{31}{32}$

5　(1) 450（㎠）　　(2) 50（㎠）　　(3) 200（㎠）　　(4) 188.4（cm）

6　(1) $5\frac{3}{8}$（cm）　　(2) 2.8（cm）　　(3) 100（㎤）

7　(1) ① 右　② 1　③ 2　　(2) 540（通り）　　(3) 6480（通り）

配　点

各 5 点　7 (1) すべてできて得点

解　説

1　計算問題

(2) 1296 を素因数分解すると，「2×2×2×2×3×3×3×3」です。素因数が同じ個数どうしになるよう 2 つに振り分けると，（2×2×3×3）×（2×2×3×3）となります。よって $\boxed{\phantom{00}}$ は 2×2×3×3＝36 です。

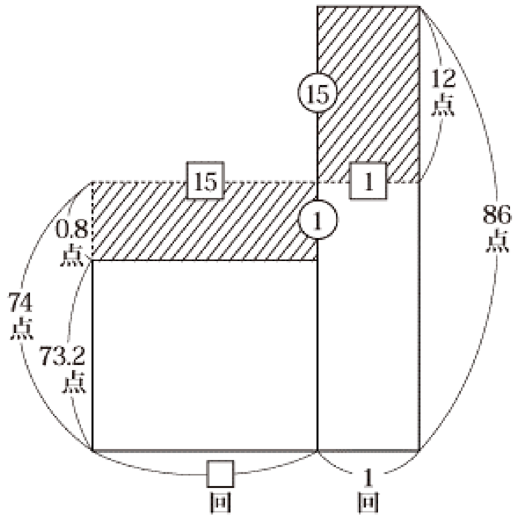
(4) 3×100×100（㎡）－25×100（㎡）＝27500（㎡）です。

2　小問集合

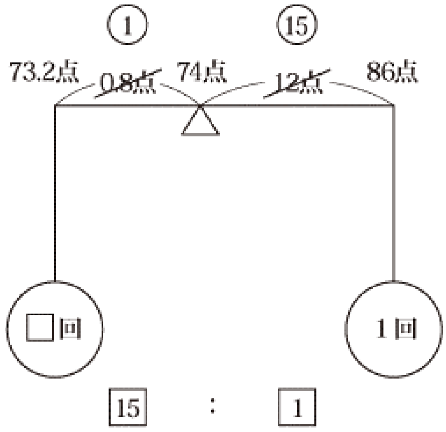
(1) 11 と 13 の公倍数に 2 を加えた数ですから，11 と 13 の最小公倍数 143 の倍数に 2 を加えた数です。1000÷143＝6 余り 142 となり，商と，余りの数値の大きさから 143 の 7 倍が 1000 に最も近いことがわかります。よって 143×7＋2＝1003 です。

(2) $205 \times 2\frac{20}{60} \div 287 = 1\frac{2}{3}$ （時間）＝<u>1（時間）40（分）</u>です。

(3) 下の（図 1）のような面積図か、（図 2）のような天秤図をかきます。



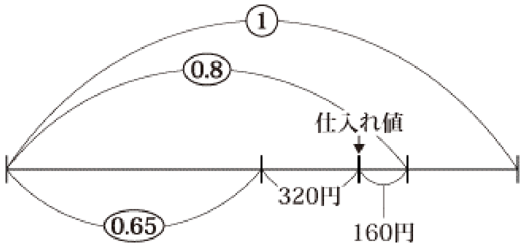

（図 1）




（図 2）

（図 1）では面積の等しい長方形のたての長さの比が，（図 2）では支点からの左右のおもりまでの長さの比が，(74－73.2) : (86－74) ＝1 : 15ですから，（図 1）では長方形の横の長さの比が，（図 2）ではおもりの重さの比が，逆比の$\boxed{15}$ : $\boxed{1}$になります。$\boxed{1}$にあたるのは 1 回ですから，$\boxed{15}$は 15 回です。よって次のテストは 15＋1＝<u>16（回目）</u>です。

(4) 定価を1とすると，20%引きは1×(1－0.2)＝0.8，35%引きは1×(1－0.35)＝0.65です。次のような線分図で考えます。160 円の利益と 320 円の損失の基準になっているラインが仕入れ値です。




図より 320＋160＝480 円が 0.8 － 0.65 ＝ 0.15 にあたりますから，1の定価は

480÷0.15＝3200（円）です。よって求める仕入れ値は，3200×0.8－160＝2400（円）です。

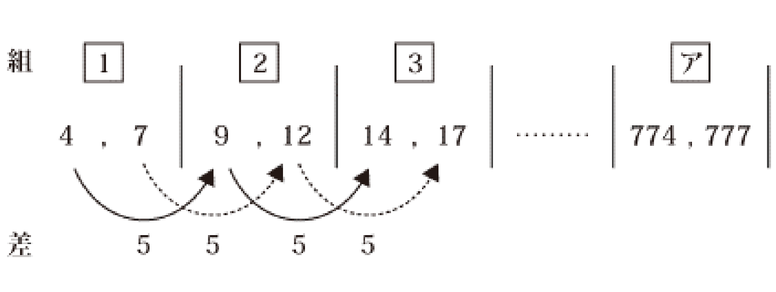
(5) 下のような比の表にまとめます。「1 枚あたりの金額×枚数＝合計金額」の関係より，比どうしもかけ算ができます。

| | 500 円玉 | | 50 円玉 | | 5 円玉 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 枚あたりの金額 | ~~500~~ | : | ~~50~~ | : | ~~5~~ |
| | 100 | | 10 | | 1 |
| 枚　数 | 2 | : | 3 | : | 4 |
| 合計金額 | ~~200~~ | : | ~~30~~ | : | ~~4~~ |
| | 100 | | 15 | | 2 |

100 ＋15＋2＝ 117 にあたるのが 2340 円ですから，15は $2340\times\frac{15}{117}$ ＝300(円)

です。よって 50 円玉の枚数は 300÷50＝6（枚）です。

(6) となり合う数の差に注目すると，3，2，3，2，…と交互に 2 つの差を繰り返していますので，2 数ずつペアにして考えます。数列を組に分ける場合は組番号をふると考えやすくなります。

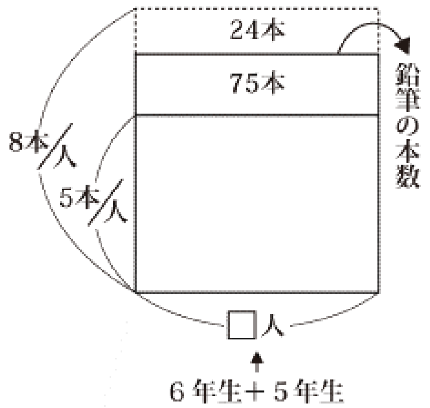



各組の前の数どうし，後ろの数どうしの差に注目すると，いずれも 5 ずつ増えていま

すので，5 の倍数との関連を考えます。各組の前の数は「5 の倍数−1」，後ろの数は「5 の倍数＋2」と表すことができます。777 は「5 の倍数＋2」ですから，組の後ろの数です。よって 7，12，17，…という組の後ろの数だけの等差数列で考えれば，777 のある $\boxed{ア}$ の組は(777−7)÷5＋1＝155（組目）とわかります。各組 2 つずつ数がありますから，777 は左から数えて 155×2＝310（番目）です。

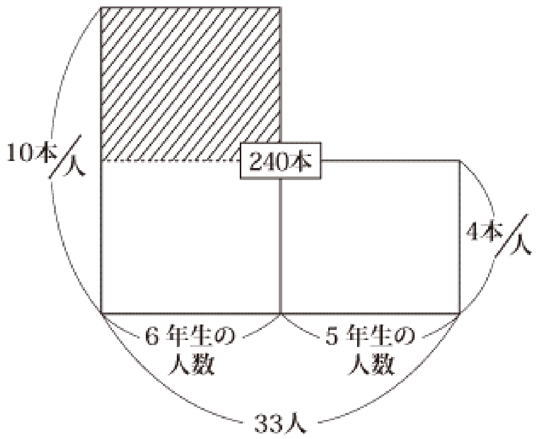
(7) 1 から 6 の数の中から 3 つを選んで積が 18 になる組み合わせは，（1，3，6）と（2，3，3）しかありません。（1，3，6）は出た順番として 3×2×1＝6（通り）が考えられ，（2，3，3）は 1 つだけ異なる目の 2 が何回目で出るかの 3 通りですから，全部で 6＋3＝9（通り）あります。

(8) まずは 6 年生と 5 年生を合わせた人数を□人とし，下の（図 1）のような面積図をかきます。




（図 1）

図より，□にあたる 6 年生と 5 年生の合計人数は，(24＋75)÷(8−5)＝33（人）ですから，鉛筆の本数は 5×33＋75＝240（本）です。これより，次の（図 2）のような面積図で表されるつるかめ算になります。

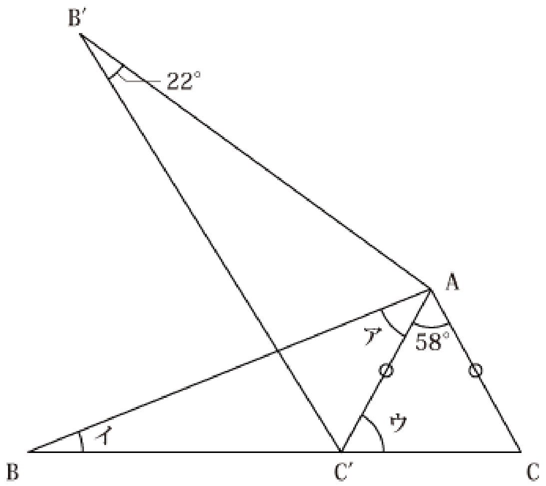


（図２）

斜線部の面積は 240－4×33＝108（本）ですから，6 年生の人数は 108÷(10－4)＝18（人）です。

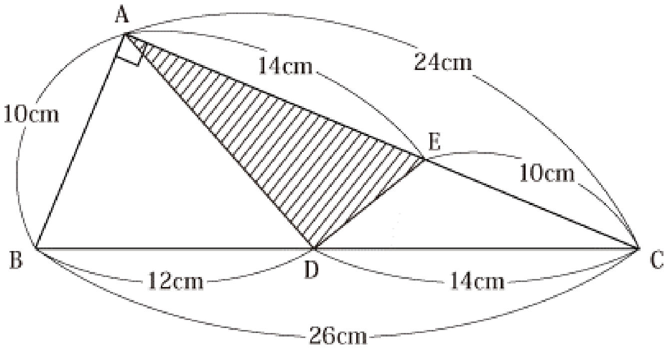
3 図形問題

(1) 下の図で，角 B'＝角 B ですから角イは 22 度，AC＝AC'より三角形 AC'C は二等辺三角形ですから，角ウの大きさは(180－58)÷2＝61（度）です。




外角の定理より，角ア＋角イ＝角ウですから，角アの大きさは 61－22＝39 (度) です。

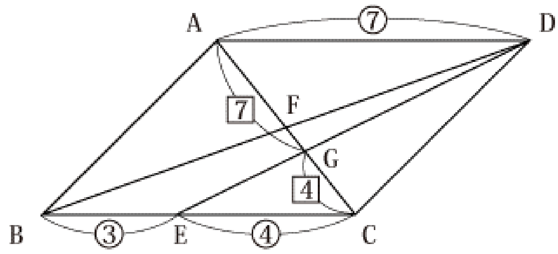
(2) 次の図で，辺 BC の長さは 12＋14＝26（cm），辺 AC の長さは 14＋10＝24（cm），直角三角形 ABC の面積は 24×10÷2＝120（㎠）です。




三角形 ABC と三角形 ADC は高さが等しいので，三角形 ADC の面積は三角形 ABC の面積の$\frac{14}{26}=\frac{7}{13}$，三角形 ADC と三角形 ADE（斜線部分）も高さが等しいので，三角形 ADE の面積は三角形 ADC の面積の$\frac{14}{24}=\frac{7}{12}$です。よって斜線部分の面積は，120 $\times\frac{7}{13}\times\frac{7}{12}=\underline{37\frac{9}{13}\text{（㎠）}}$です。

(3) $9\times9\times3.14\times\frac{30}{360}\times4=$ <u>84.78（㎤）</u>です。

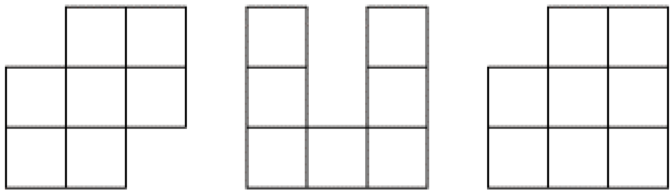
(4) 下の図で，BE の長さを③，EC の長さを④とすると，AD の長さは③＋④＝⑦です。




三角形 AGD と三角形 CGE は相似であり，相似比は 7 : 4 ですから，AG : GC＝$\boxed{7}$ : $\boxed{4}$です。また，三角形 AFD と三角形 CFB は合同で，AF : FC＝1 : 1 です。AF の長さは（$\boxed{7}$＋$\boxed{4}$）$\times\frac{1}{2}$ ＝ $\boxed{5.5}$ となりますから，FG の長さは$\boxed{7}$－ $\boxed{5.5}$ ＝ $\boxed{1.5}$ で

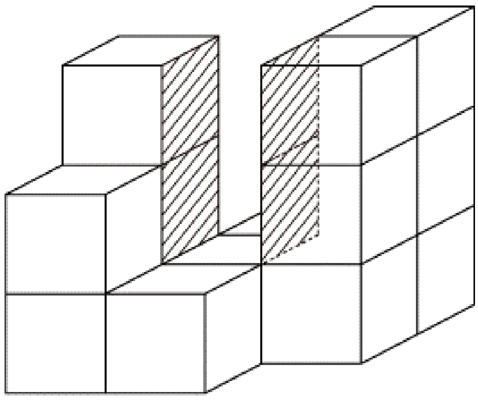
す。よって，AF : FG : GC の長さの比は $\boxed{5.5}$ ： $\boxed{1.5}$ ： $\boxed{4}$ ＝11 : 3 : 8 です。

(5) 立体を，上・下・前・後・右・左の 6 方向から見て，見える面積の合計を求めます。上・下から見ると次の（図 1）のように正方形が 7 個ずつ，前・後から見ると（図 2）のように正方形が 7 個ずつ，右・左から見ると（図 3）のように正方形が 8 個ずつ見えます（反対側から見たときの向きはそれぞれ反転します)。



（図１）　（図２）　（図３）

さらに下の（図 4）で斜線をつけた正方形 4 個は 6 方向のいずれからも見えませんのでこの分を加えます。



（図４）

全部で(7＋7＋8)×2＋4＝48（個）分の正方形の面積の合計を求めます。1 個あたりの面積は 1×1＝1（㎠）ですから，この立体の表面積は，1×48＝48（㎠）です。

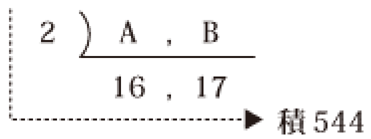
$\boxed{4}$ 規則性

(1) 数列の分子だけを見ていくと 1，3，5，7，…と奇数の等差数列になっており，分母だけを見ていくと 2，4，6，8，…と偶数の等差数列になっていますから，10 番目の分

数は，$\dfrac{10番目の奇数}{10番目の偶数}$ です。よって，$\dfrac{2\times10-1}{2\times10}=\underline{\dfrac{19}{20}}$ です。

(2) 70 番目の分数は，$\dfrac{70番目の奇数}{70番目の偶数}$ ですから，$\dfrac{2\times70-1}{2\times70}=\underline{\dfrac{139}{140}}$ です。

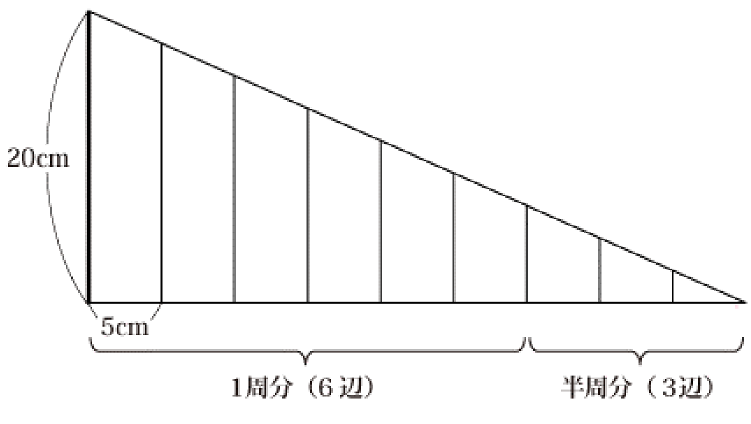
(3) となりどうしにある 2 つの分数を左から順に $\dfrac{C}{A}$，$\dfrac{D}{B}$ とすると，$\dfrac{C}{A}+\dfrac{D}{B}=1\dfrac{511}{544}=\dfrac{1055}{544}$ です。分母の 544 は，2 つの分数を通分した際にあらわれた数ですから，A と B の最小公倍数です。素因数分解してみますと，544＝2×2×2×2×2×17 となり，2×16×17 と整理できますから，A と B の最小公倍数を求める連除法は，下のようであったことがわかります。




これより A は 16×2＝32 ですから，分子の C は 32－1＝31 です。よって求める $\dfrac{C}{A}$ は $\underline{\dfrac{31}{32}}$ です。

$\boxed{5}$ 立体図形・平面図形

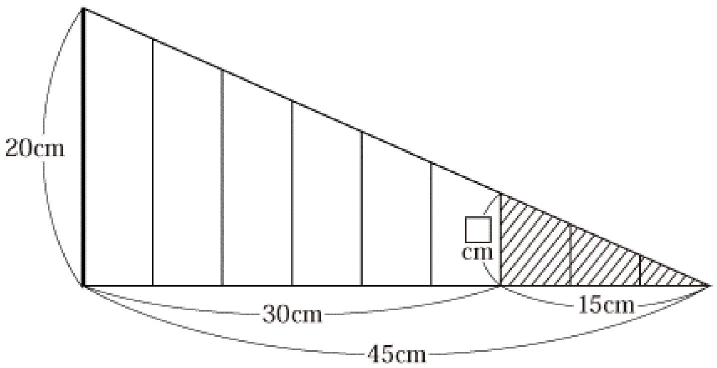
(1) 紙が花びんのまわりを 1 周半したということは，広げた紙は下の（図 1）のような状態です。




花びん「1 周分」の長さは 5×6＝30（cm），「半周分」の長さは 5×3＝15（cm）です

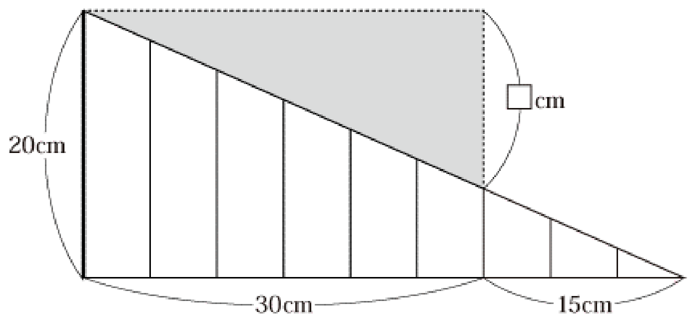
から，紙の底辺の長さは 30＋15＝45（cm）です。よって紙の面積は，45×20÷2＝450（㎠）です。

(2) 紙どうしが重なったのは，紙が花びんのまわりを 1 周した先の，半周にあたる部分ですから，下の図の斜線部です。



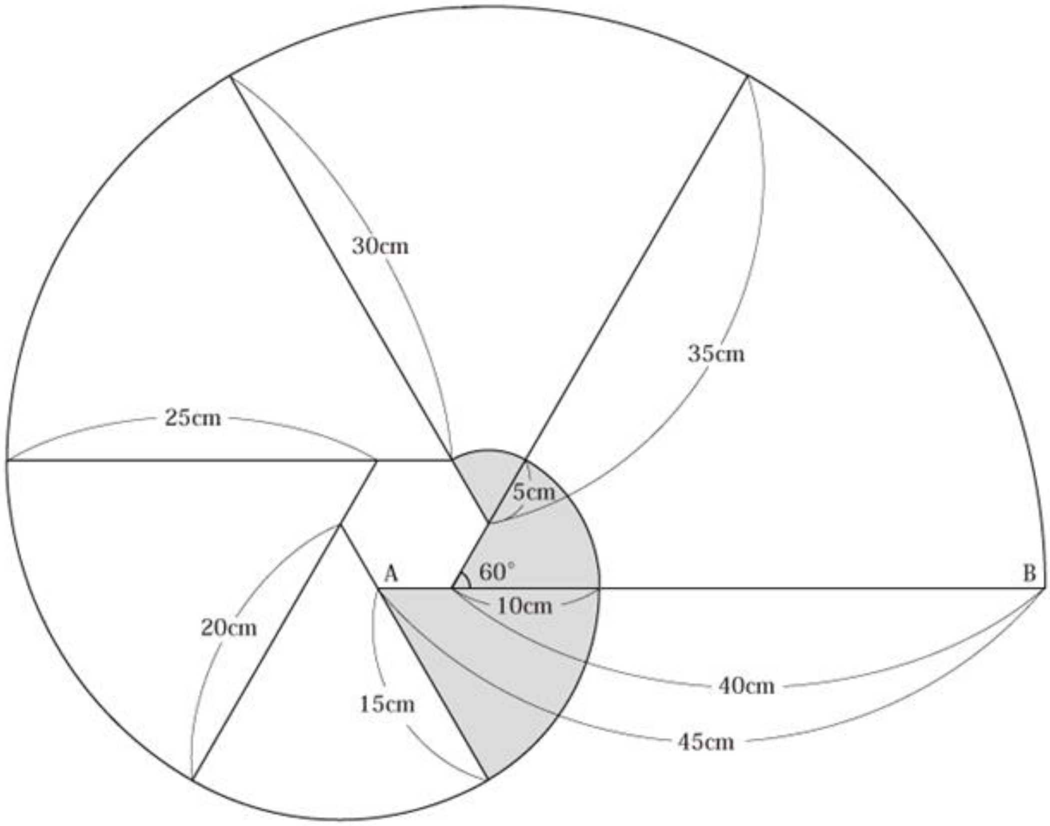

紙全体と斜線部は相似であり，相似比は 45：15＝3：1 ですから，図の□の長さは $20\times\frac{1}{3}=\frac{20}{3}$（cm）です。よって求める斜線部の面積は，$15\times\frac{20}{3}\div2=$50（㎠）です。

(3) 花びんの側面で紙が巻かれていないのは，1 周目にも紙が巻かれなかった下の図の影をつけた部分です。




図の□の長さは $20-\frac{20}{3}=\frac{40}{3}$（cm）ですから，求める影の部分の面積は，$30\times\frac{40}{3}\div2=$200（㎠）です。

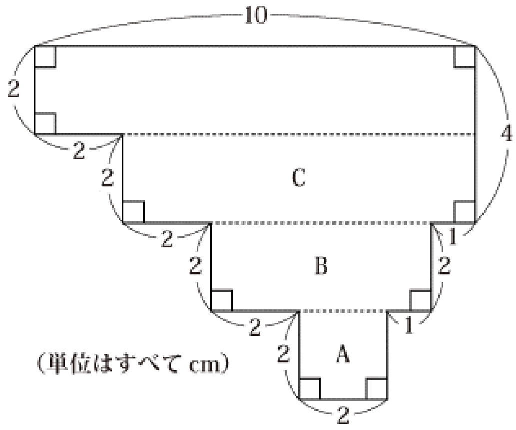
(4) 紙の先端が動く線を作図すると，次のようになります。巻きつけはじめ（図の AB）から反時計回りに，半径を 5cm ずつ短くしながらおうぎ形を作図していくとかきやすいでしょう。影のついた部分は花びんの側面で紙どうしが重なった部分です。




おうぎ形の中心角にあたるのはすべて花びんの底面の正六角形の外角ですから，360÷6＝60（度）です。よって紙の先端が動いた長さは，(5＋10＋15＋20＋25＋30＋35＋40)×2×3.14×$\frac{60}{360}$ ＝(5＋40)×8÷2×2×$\frac{1}{6}$ ×3.14＝60×3.14＝188.4（cm）です。

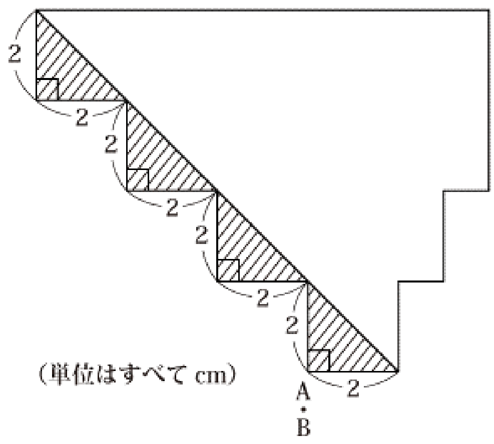
6 立体図形（水位変化）

(1) 次の図は容器の手前の面ですが，容器も水も，この面を底面とした柱体と考えることができます。容器に 125 ㎤の水を入れたとき，図の底面のうち水が占める面積は 125÷5＝25（㎠）です。




A 部の面積は 2×2＝4（cm²），B 部の面積は 2×(2＋2＋1)＝10（cm²），C 部の面積は 2×(2＋2＋2＋1＋1)＝16（cm²）ですから，25－(4＋10)＝11（cm²）より，水は A 部と B 部をすべて埋め，C 部の 11 cm²分まで入っています。11 cm³は C 部全体の$\frac{11}{16}$ ですから，水面は C 部全体の高さの$\frac{11}{16}$ の位置にあります。2×$\frac{11}{16}$ ＝$1\frac{3}{8}$ （cm）が C 部内での高さですから，床から水面までの高さは 2+2＋$1\frac{3}{8}$ ＝$5\frac{3}{8}$ （cm）です。

(2) 辺 AB を床につけたまま左の方向に 45 度傾けて水をこぼしたとき，容器内に残る水は下の図の斜線部の位置にあります。

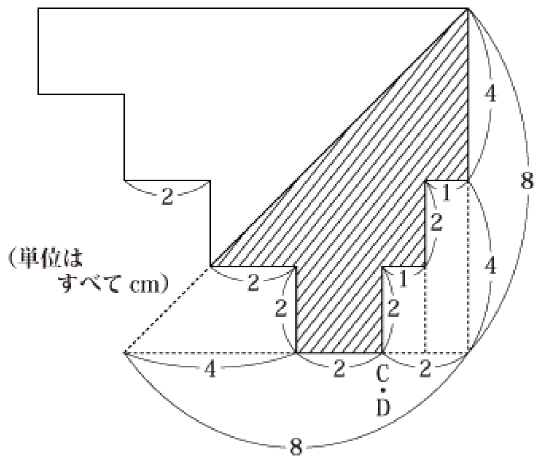



斜線部の面積の合計は 2×2÷2×4＝8（cm²）ですから，容器を水平な状態に戻したときの水は，8－4＝4（cm²）より(1)の図の A 部をすべて埋め，B 部の 4 cm²分まで入って

います。4 ㎤は B 部全体の$\frac{4}{10}$ ですから，水面は B 部全体の高さの$\frac{4}{10}$ の位置にありま

す。$2\times\frac{4}{10}$ ＝0.8（cm）が B 部内での高さですから，床から水面までの高さは 2＋0.8=2.8（cm）です。

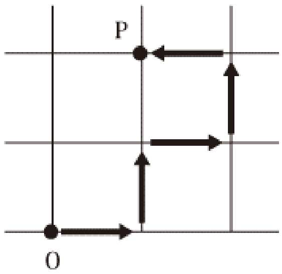
(3) 辺 CD を床につけたまま右の方向に 45 度傾けて水をこぼしたとき，容器内に残る水は下の図の斜線部の位置にあります。




斜線部は 1 辺 8cm の直角二等辺三角形から台形と長方形 2 つを除いた形ですから，面積は 8×8÷2－{(2＋4)×2÷2＋2×1＋4×1}＝20（㎠）です。よって容器に残った水の体積は，20×5＝100（㎤）です。

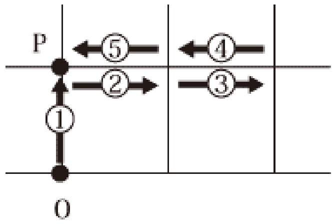
7 場合の数

(1) サイコロの目が 3，4，2，5，6 であったときの点 P の動き方は，右，上，右，上，左ですから，点 P は下の図の位置にいます。

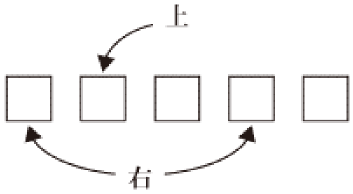



O から見ると，右に 1 マス，上に 2 マスですから，①右，②1，③2 です。

⑵ サイコロを5回ふって点PがOから上に1マスの位置にあるのは，たとえば点Pが下の図のように動くときです。



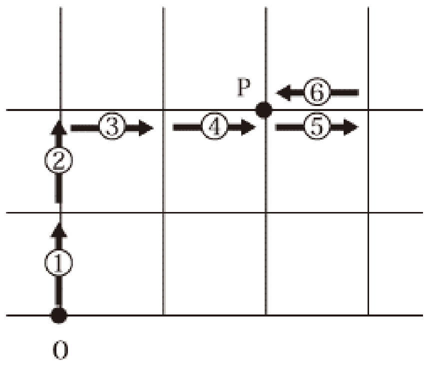

動く方向の組み合わせとしては上の図の（上，右，右，左，左）以外にありませんが，5つをどの順番で並べても，点Pは必ず同じ位置に着くことになります。したがってまずは並べ方を考えます。下のように，5つの空き枠から1つ選んで「上」を入れ，残る4つの空き枠から2つ選んで「右」を入れれば，残る2枠には自動的に「左」が入ります。



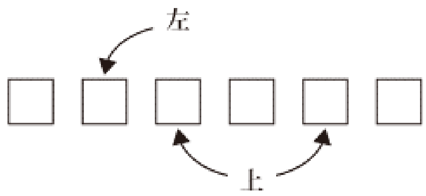

「上」を入れる枠の選び方は5通り，残り4枠から2枠を選んで「右」を入れるときの選び方は$\frac{4\times3}{2\times1}$＝6（通り）ですから，全部で5×6＝30（通り）の並べ方があります。

次にサイコロの目の組み合わせについて考えます。「上」に動く1回は｛4，5｝の2通り，「右」に動く2回はいずれも｛1，2，3｝の3種類のどの目が出てもよいですから3×3＝9（通り），「左」に動く2回はいずれも｛6｝の場合のみですから1×1＝1（通り）です。よって2×9×1＝18（通り）の目の組み合わせがあります。これらすべての組み合わせが，動く方向としては（上，右，右，左，左）に変換され，それぞれ30通りずつの並べ方を生みますから，全部で18×30＝540（通り）です。

⑶ サイコロを6回ふって点PがOから右に2マス，上に2マスの位置にあるのは，たとえば点Pが次の図のように動くときです。




動く方向の組み合わせとしては上の図の（上，上，右，右，右，左）以外になく，6 つをどの順番で並べても点 P は必ず同じ位置に着きます。(2)同様，まずは並べ方を考えます。下のように，6 つの空き枠から 1 つ選んで 1 つしかない「左」を入れ，残る 5 つの空き枠から 2 つ選んで「上」を入れれば，残る 3 枠には自動的に「右」が入ります。




「左」を入れる枠の選び方は 6 通り，残り 5 枠から 2 枠を選んで「上」を入れるときの選び方は$\frac{5\times4}{2\times1}$ ＝10（通り）ですから，全部で 6×10＝60（通り）の並べ方があります。

次にサイコロの目の組み合わせについて考えます。「上」に動く 2 回はいずれも{4, 5} の 2 種類の目のどちらが出てもよいですから 2×2＝4（通り），「右」に動く 3 回はいずれも{1, 2, 3} の 3 種類のどの目が出てもよいですから 3×3×3＝27（通り），「左」に動く 1 回は {6} の目ですから 1 通りです。よって 4×27×1＝108（通り）の目の組み合わせがあります。これらすべての組み合わせが，動く方向としては（上，上，右，右，右，左）に変換され，それぞれ 60 通りずつの並べ方を生みますから，全部で 108×60＝6480（通り） です。