

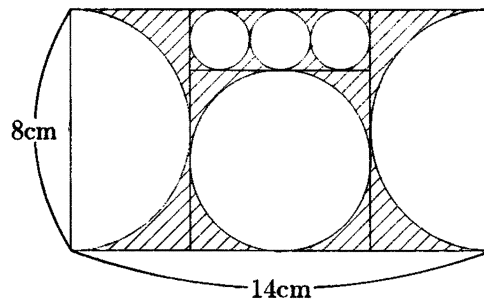
1 次の にあてはまる数を求めなさい。

(1) $53 \times \frac{1}{18} - 12.5 \times \frac{2}{18} + 2\frac{2}{3} \times \frac{3}{18} - 1.8 \times \frac{4}{18} = \text{$

(2) $\frac{12}{49} \div \frac{3}{7} - \left(0.75 - \text{$ $\right) \times 2\frac{2}{5} \div 2\frac{1}{3} = \frac{1}{7}$

(3) $2.5\ell \div 5 + 330\text{ml} + \text{$ $\text{dl} = 0.88\ell$

2 (1) 次の図は正方形、長方形、円、半円を組み合わせた図形です。斜線部分の面積を求めなさい。ただし、円周率は 3.14 とします。



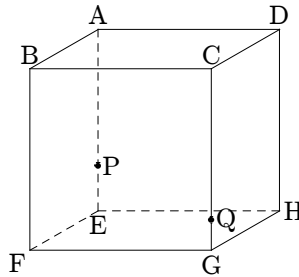
(2) 今日 2 月 1 日は木曜日です。来年 2008 年 4 月 1 日は何曜日ですか。

3 次の文はA先生とB子さんの会話です。空欄に適するものを入れなさい。解答欄に「式」とある場合には、式や考え方も書きなさい。

B子: 先生, 1次試験は何をしましょうか。

A先生: 図1のような1辺の長さが12cmの立方体ABCD-EFGHの辺AE, CG上を動く点P, Qについて考えましょう。

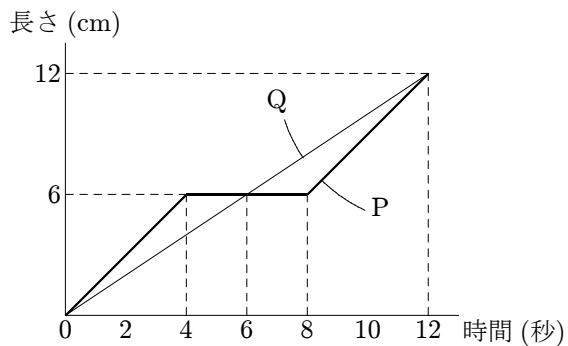
図1



B子: どんな風に動くんですか?

A先生: 点Pは頂点Eを, 点Qは頂点Gを同時に出発して, 点Pは頂点Aまで, 点Qは頂点Cまで, それぞれ動きます。点P, Qが動き始めてからの時間と, 頂点Eから点P, 頂点Gから点Qまでの長さの関係を表したのが図2のグラフです。横軸は時間を, 縦軸は長さを表しているので気をつけてね。

図2



B子: 図2を見てみると, 点①は途中で止まっている時間があったことがわかりますね。

A先生: その通りよ。この立方体を3点F, P, Qを通る平面で切断することを考えてみましょう。

B子: うわーっ! 難しそう!!

A 先生: そんなことないわよ, 立方体の羊羹^{ようかん}を包丁^{なな}で斜めに切るとでも思っ
てよ. まず, 2 秒後の様子^{ようす}を表した図 3 に注目しましょう.

立方体を斜めの平面で切ったときの特徴^{とくちょう}について言っておくわね,
立方体の向かい合う平面に出来る切り口の直線は必ず平行になる
のよ. 大事なポイントだからよく覚えておいてね.

B 子: わかりました. という事は...

まず, 図 2 のグラフから読みとることによって, $EP = \boxed{②}$ cm,

$GQ = \boxed{③}$ cm とわかるでしょう.

切り口の平面と辺 HD との交点を R とすると, FP と QR は平行
なんだから, $HR = \boxed{④}$ cm ということになりますね.

図 3

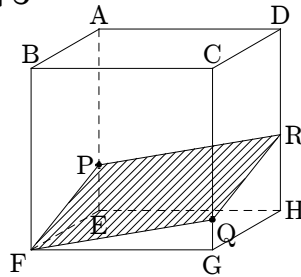
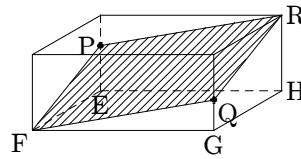


図 4



A 先生: そうよ, そうやって考えていけばいいのよ. 2 秒後のとき, 立方
体のうち切断した平面より下側の体積がわかるかしら?

B 子: 図 4 のように, この立方体を点 R を通り底面に平行な平面で切断
した立体を描いてみると簡単ですね. 答えは $\boxed{⑤}$ cm^3 です.

A 先生: そうですね. このまま時間が経過していくと, 切り口の形は四角
形ではなくなります. 四角形なのは...

B 子: $\boxed{⑥}$ 秒後までですね. その後, 切り口の形は $\boxed{⑦}$ となり, 最
後の 12 秒後の切り口の形は $\boxed{⑧}$ となるんですね.

A 先生: そうよ, ここまでは大丈夫そうね.

では, 4 秒後の HR の長さと, 切断された立方体のうち点 B を含
む側の立体の体積を計算してみて. 解答欄の図は自由に使ってね.

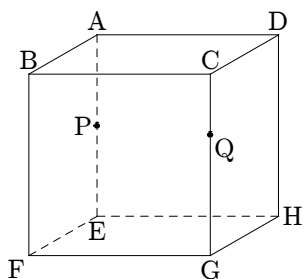
B 子: わかりました. えーっと,

HR の長さは $\boxed{⑨}$ cm で, 点 B を含む側の体積は $\boxed{⑩}$ cm^3 と
なります.

A 先生: よくできました. では, 今度は 8 秒後について考えてみましょう.

B 子: 図 2 のグラフを利用すれば, $EP = \boxed{\text{⑪}}$ cm, $GQ = \boxed{\text{⑫}}$ cm
で, 図 5 のようになることがわかります.

図 5



A 先生: そうですね. このとき, 切断面は辺 CD と交わります. この交点を S とします.

B 子: そうか, ここでも QS と FP が平行になることに注目して, 解答欄⑬の図に切断面を描き込めば...

CS : SD = $\boxed{\text{⑭} : \text{⑮}}$ となることがわかりますね.

A 先生: その通りよ. よくがんばりましたね.

B 子: ありがとうございます.

□4 は,

次のページに

あります.

4 次の文は中学校3年生の町子さんと小学校6年生になる弟の三太君の会話です。空欄に適するものを入れなさい。解答欄に「式」とある場合には、式や考え方も書きなさい。

町子：三太，1次試験は私の出す図形の場合の数の問題を解いてみない？

三太：場合の数？それなら得意なんだ，やってみるよ。で，どんな問題なの？

町子：一辺の長さが1cmの立方体を積み重ねて，下の図1のような一辺の長さが3cmの立方体を作ります。

図1

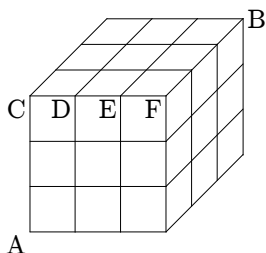
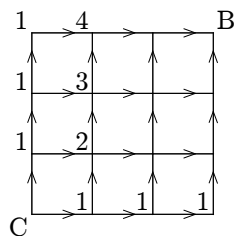


図2



三太：一辺1cmの立方体が全部で 個いるんだね。

町子：そうよ，この立方体の表面上をマス目に沿って点Aから点Bまで最短経路で移動するの。

三太：じゃあ，移動距離は cm になるんだね。

町子：そうね。まず，点Aを出発してから点Cを通って点Bまで移動する経路が何通りになるか求めてみましょう。

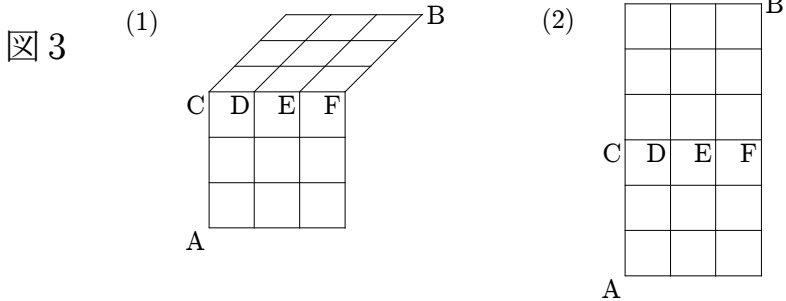
三太：えーっと，AからCまでは真っ直ぐ進むしかないから，点Cから点Bまで移動する経路が何通りあるか考えればいいんだね。これは，図2のようにマス目の角ごとに，そこまで来る経路の総数を書き込んでいけばよかったから，図2の続きを③の解答欄の図に書き込んで…

全部で 通りだね。

町子：では，点Fを通る経路は何通り？

三太：これも今と同じように考えられるよね。全部で 通りだよ。

町子: いい調子よ. じゃあ, 点 A から点 B まで移動するのに, 辺 CF 上のどこかの点を通る経路, つまり図 3 の (1) のマス目だけを通る経路は何通りあるか計算してみて.



三太: わかったよ. 図 3 の (1) の折れ曲がったマス目は, (2) のように真っ直ぐに伸ばしてしまっても同じことだから, この図で考えればいいんだ. これも⑤の解答欄の図に書き込んで...

⑤ 通りになったよ.

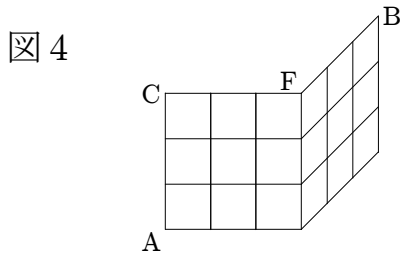
町子: 少しずつ準備ができてきたわ. では, 図 1 で見えているマス目だけに沿って, 点 A から点 B まで移動する最短経路は全部で何通りになるかしら?

角ごとに数を書き込む方法は使わずに計算で求めてね.

三太: わかった, やってみるね. 図 1 で見えているマス目のうち, 図 4 のマス目だけを通る経路も, さっきと同じ⑥通りになるね.

だけど, このうち点 F を通る経路はさっきも数えていて重複ちようぶくしてしまうから, これに注意して...

全部で⑦通りだ.



町子: 上手に数えられたわね. さあ, それではいよいよ本番よ. 図1では見えない裏側のマス目も通ってよいとすると, 点Aから点Bまで移動する最短経路は全部で何通りになるかな?

三太: うわっ, それはすごく大変そうだね.

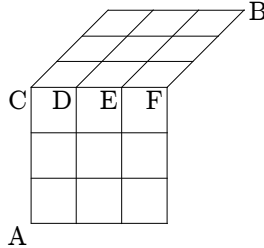
町子: まず, 辺CF上のどこかを通る経路のうち, 立方体の角の点である点Cと点Fのどちらも通らない経路を数えてごらんなさい.

三太: うん, わかった. それなら簡単だよ. ⑤の答えから点Cを通る場合と点Fを通る場合を引けばいいんだものね.

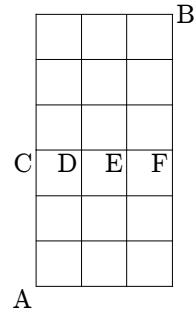
町子: 本当にそう? もう一度, 図3を載せておくからよく考えてみて.

図3

(1)



(2)



三太: ギクッ! そうか, 点Cと点Fの両方を通る経路が ⑧ 通りだけあって, これが重複しているから気をつけなくちゃね. 全部で ⑨ 通りになるよ.

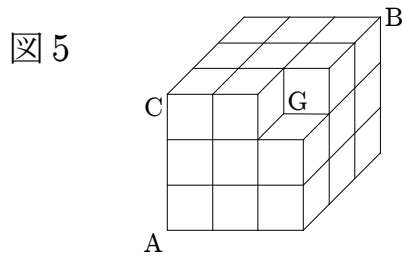
町子: これで, もう数えられるんじゃない?

三太: 辺CF上のどこかの点を通る経路のうち, 角の点を通らない経路の数は⑨で数えたけど, 途中で横切る辺はこの辺CF以外にも ⑩ 箇所考えられるから, 角の点を通らない経路は全部で ⑪ 通りあるでしょ.

立方体の角の点である点Cを通る経路や, 点Fを通る経路は③や④で数えたように同じだけあるけど, 途中で通る立方体の角の点はC, F以外にも ⑫ 箇所考えられるから, 角の点を通る経路は全部で ⑬ 通りになるんだね. もちろん, 立方体の角の点のうち2つを通る経路は重複して数えてしまっているから注意したよ.

結局, ぜーんぶ合わせて ⑭ 通りになるんだね. ちゃんと順番に考えていけば, こんな立体的なものでも数えられるんだね.

町子: では、最後よ。図5は、図1の立方体から点Fを含む一辺の長さ1cmの立方体を1つだけ取り除いた立体です。このとき、図5で見えている範囲のマス目を通して、点Aから点Bまで移動する最短経路は何通りになるかわかるかな。点Gも通れるから気を付けてね。



三太: 立体のマス目の角ごとに数を書き込む方法でもいいの？

町子: それでもいいわよ。その方法でやるなら解答欄⑮の図に書き込んでね。でもそれを使わずに計算で出した方が早いわよ。どちらでも好きな方法で出してみて。

三太: わかったよ。⑮通りになるんだね。

町子: よくできました。

三太: 1次試験も、結構面白かったよ。どうもありがとう。

町子: どういたしまして。