2019年度D

算　数

（全7ページ）

注意事項

1．受験番号，氏名および解答はすべて解答用紙に記入しなさい。

2．問題用紙に解答を書きこんでも採点されません。

3．解答はていねいに読みやすい字で書くこと。

4．答えは約分などをして，できるだけ簡単にして解答用紙に記入しなさい。

5．必要な問題では，円周率を3.14とします。

6．図は参考のための略図です。長さや比率や角度は実際と異なる場合があります。

Ⅰ. 次の問いに答えなさい。

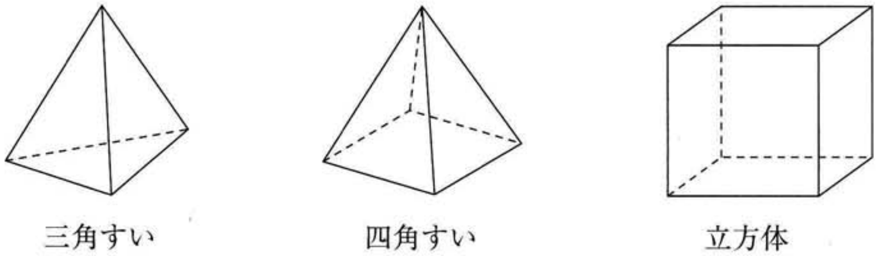
〔1〕 $743\times0.4+24.6\times4-9.84\times40$ を計算しなさい。

〔2〕 $\left\{\left(0.8+\boxed{}\right)\times4\frac{1}{4}-2\right\}\times\frac{3}{28}=3\frac{3}{7}$ の $\boxed{}$ にあてはまる数を求めなさい。

〔3〕 0, 1, 2の3種類の数字だけを使った1以上の整数を，小さい順に，1, 2, 10, 11, 12, 20, 21, 22, 100, 101, 102, 110, …のようにならべていきます。このとき，1010は何番目の整数ですか。

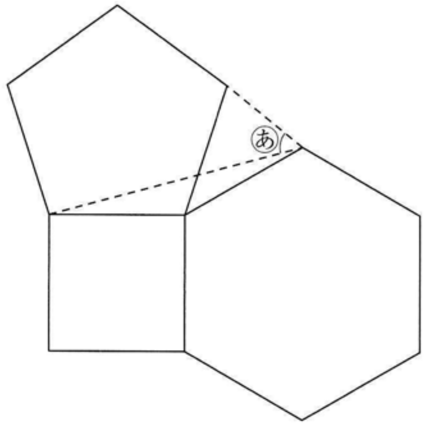
〔4〕 ある遊園地の入園料は，1人1500円ですが，30人以上の団体の場合は，入園料が1人につき20%安くなります。このとき，30人未満でも30人分の団体料金を支払って入場した方が安くなるのは，何人以上の団体のときですか。

〔5〕 三角すいと四角すいと立方体が合わせて28個あります。面の数の合計は145個で，頂点の数の合計は173個です。このとき，四角すいは何個ありますか。

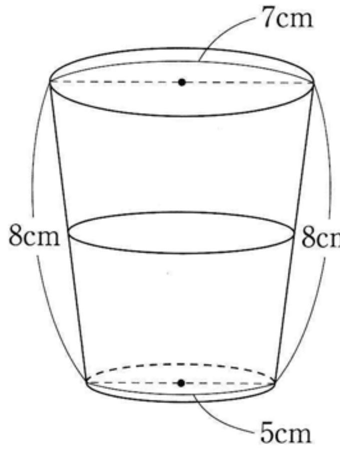


Ⅱ．次の問いに答えなさい。

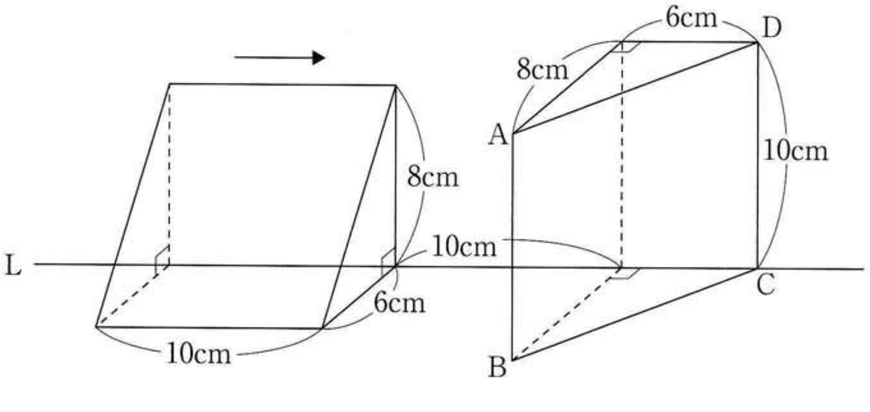
〔1〕下の図は，1辺の長さが等しい正方形，正五角形，正六角形を組み合わせたものです。㋐の角の大きさは何度ですか。



〔2〕下の図のような，底面の直径が7cmである円すいを，切り口が直径5cmの円になるように，底面に平行な面で切り取った形の容器があります。この容器の内のりの長さは図のようになっており，容器の半分の深さまで水が入っています。このとき，容器と水がふれている部分の面積は何cm^2ですか。ただし，この容器は水平な床の上に置いてあるものとします。



〔3〕下の図のように，同じ形の２つの三角柱が，同じ平面上に辺の１つが直線Ｌ上に重なるように 10cm 離(はな)れてならんでいます。左側の三角柱が直線Ｌにそって毎秒 1cm で右に動くとき，次の問いに答えなさい。

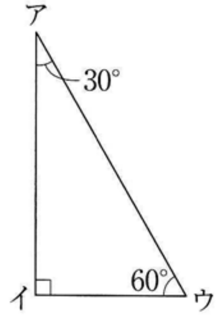


（1）２つの三角柱が重なった体積が最も大きくなるのは，左側の三角柱が動き始めてから何秒後から何秒後までですか。

（2）２つの三角柱が重なった体積が最も大きくなるとき，その体積は何 cm^3 ですか。

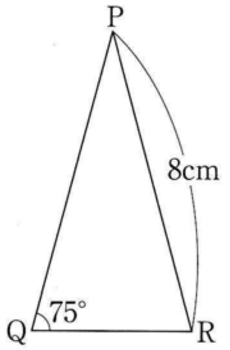
Ⅲ．三角定規の辺の長さの関係について，次の問いに答えなさい。

〔1〕タツオくんは学校の授業で，角度が90°，60°，30°の直角三角形である三角定規では，次のような関係が成り立つことを習いました。

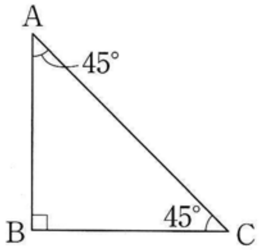


左のような直角三角形アイウにおいては，
辺アウ：辺イウ＝２：１となる。

下の図のような，PQ ＝ PR である二等辺三角形 PQR において，面積は何 cm^2 ですか。上の直角三角形の性質を利用して求めなさい。

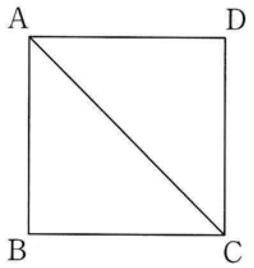


〔2〕もうひとつの三角定規についても興味を持ったタツオくんとケイコさんは，角度が90°，45°，45°である直角二等辺三角形の三角定規について，次のような関係が成り立つことを知りました。



左のような直角二等辺三角形 ABC において，
AB＝BC＝1のときは，AC×AC＝2となる。
また，AB＝BC＝2のときは，AC×AC＝8となる。

AB＝BC＝1のとき，AC×AC＝2となることを，ケイコさんは，黒板に次のような図を書いて説明しました。



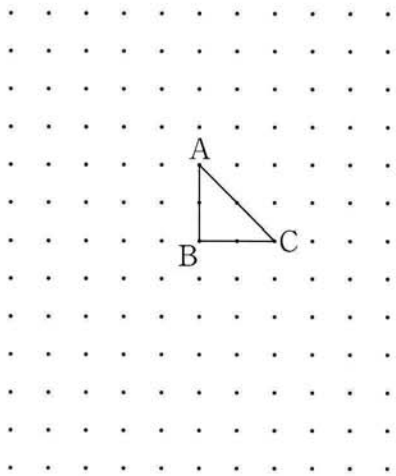
【ケイコさんの説明】

三角形 ABC と合同な三角形 ADC を用意します。2つの三角形を，辺 AC がぴったり重なるように組み合わせると，正方形 ABCD ができます。この正方形の面積は AB = 1 なので，1 となります。また，この四角形をひし形と見ることで，面積は，対角線×対角線÷2 で求められるので，AC×AC÷2 で計算することができます。したがって，どちらも同じ四角形の面積を計算したものだから，

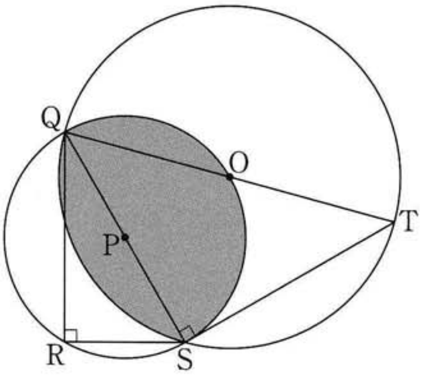
$$AC \times AC \div 2 = 1 \text{ から，} AC \times AC = 2$$

です。よって，AB=BC=1 のとき，AC×AC=2 になるといえます。

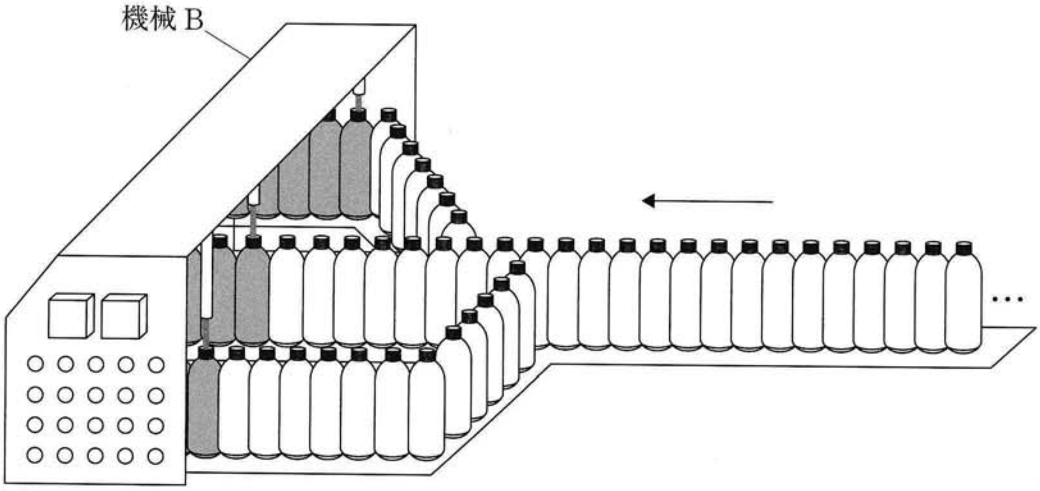
（1）このケイコさんの説明を聞いて，タツオくんは，「ぼくはケイコさんとは違（ちが）う図を使って説明できるよ。」と言っています。あなたならどのような図を使って，説明をしますか。AB=BC=2 のとき，AC×AC=8 となることを説明する図を，解答欄（らん）の三角形 ABC をもとにして書き，その説明も書きなさい。



（2）下の図で，四角形 QRST は2つの三角定規アイウ，ABC と同じ形をした三角形を辺アウと辺 AB がぴったりと重なるようにつなげたものです。また，円 O は QT を直径とする円であり，円 P は QS を直径とする円です。
RS=2cm のとき，円 O と円 P が重なる部分（かげをつけた部分）の面積は何 cm^2 ですか。



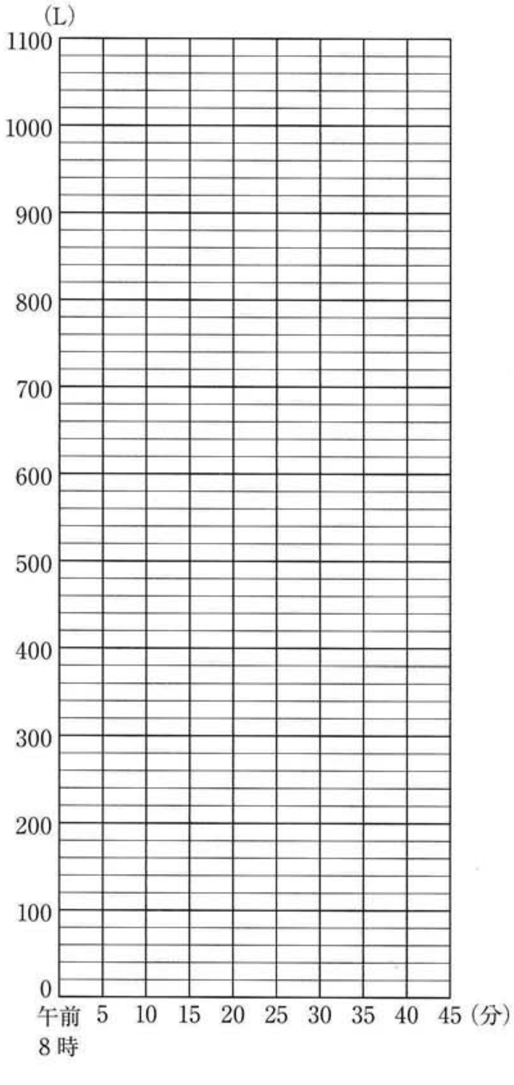
Ⅳ．ある飲料工場では，空のペットボトルに500mLの飲料を注入する工程があります。機械Aは，予定した数の空のペットボトルがなくなるまで，一定の割合でベルトコンベアにのせ，機械Bは一定の割合で飲料をペットボトルに注入していきます。午前8時にベルトコンベア上に空のペットボトルがならんでおり，すぐに飲料の注入ができる状態から機械A，機械Bともに稼働（かどう）させ，飲料の注入を始めました。午前8時15分からは機械Bの注入口を2つに増やし，午前8時35分からは機械Bの注入口を3つに増やしました。そうしたところ，ベルトコンベア上の空のペットボトルの数は，午前8時15分には600本，午前8時35分には360本，午前8時45分には0本になりました。このとき，次の問いに答えなさい。ただし，機械Bの3つの注入口から注入できる飲料の量はすべて同じとし，ベルトコンベアには十分な長さがあり，すべてのペットボトルがのるものとします。



〔1〕機械Bの注入口が1つの場合，空のペットボトルに1分間で注入できる飲料の量は何Lですか。

〔2〕午前8時の時点で，ベルトコンベア上にあった空のペットボトルは何本ですか。

〔3〕午前8時から午前8時45分までの間で，空のペットボトルに注入した飲料の総量を表すグラフを解答欄の図に書きこみなさい。ただし，ペットボトルに飲料の注入が終わってから，次のペットボトルに飲料が注入され始めるまでの時間は考えないものとします。また，グラフの横軸は午前8時からの時間，縦軸はペットボトルに注入した飲料の総量を表しており，縦軸の1目盛りは20Lであるとします。



〔4〕この機械Bは，一定の割合で飲料が補充される仕組みになっており，残りの飲料が100Lになると警告ランプがつきます。注入口が1つのときは，機械Bの中の飲料は増減なく一定に保たれていましたが，注入口が2つ，3つと増加されたことで機械Bの中の飲料は減少し，午前8時35分から午前8時45分までの間で警告ランプがつきました。このとき，午前8時の時点で機械Bの中に入っていた飲料の量として考えられるのは何L以上何L以下ですか。