中学後期　算数　問題・解答用紙　＜No.1＞

注意：円周率は 3.14 として計算しなさい。

1 （20 点）

次の □ にあてはまる数を記しなさい。

(1) $[7+\{(7+1)\times(7-1)-1\}\div 7]\div[7\times\{1+(7-1)\div(7+1)\}-7]$

を計算すると $\boxed{\dfrac{128}{49}}$ になります。

(2) 5 つの 1 以上の整数を次のように並べます。

・1 番目と 2 番目の整数を決めます。
・3 番目の整数は，「1 番目の整数」と「2 番目の整数の 3 倍」の和です。
・4 番目の整数は，「2 番目の整数」と「3 番目の整数の 3 倍」の和です。
・5 番目の整数は，「3 番目の整数」と「4 番目の整数の 3 倍」の和です。

1 番目の整数を 1000，2 番目の整数を 1 と決めると，5 番目の整数は 10033 となります。また，495 の約数は小さい順に

1,3,5,9,11,15,33,45,55,99,165,495

であることを考えると，5 番目の整数が 495 となるとき，1 番目と 2 番目の整数として決めた数はそれぞれ 33 と 5 です。

(3) 7 を何個かかけ合わせてできる数のうち，一の位が 1 となる最も小さい数は 2401 です。

また，3 と 7 をどちらも 1 個以上かけ合わせてできる数のうち，一の位が 1 となる 4 桁(けた)の数は小さい順に 1701,9261 です。

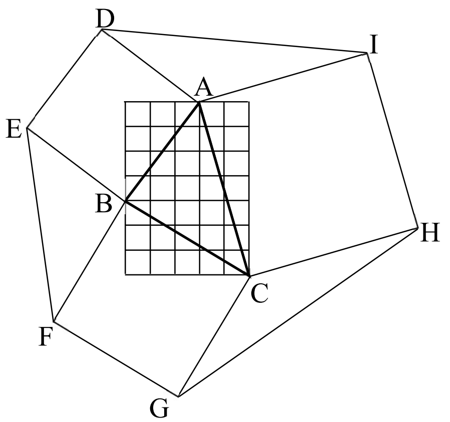
2 （20 点）

(1)，(2) は □ にあてはまる数を記しなさい。(3) は図に示しなさい。

(1) 1 目盛りが 1cm の方眼紙に，右の図のように三角形 ABC をかきました。この三角形 ABC の面積は 14.5 cm^2 です。

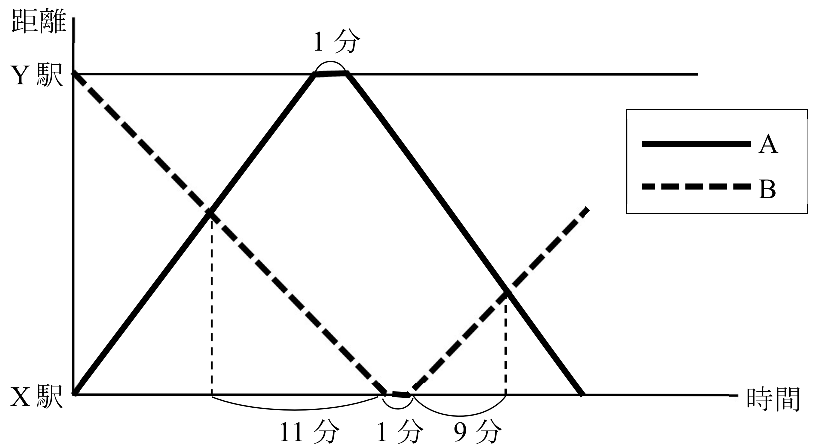
さらに，三角形 ABC の 3 つの辺のそれぞれを一辺とする正方形 ADEB，BFGC，CHIA を右の図のようにかきます。

このとき，3 つの三角形 AID，BEF，CGH の面積の和は 43.5 cm^2 です。



(2) 2 台のケーブルカーA，B が X 駅と Y 駅の間をそれぞれ一定の速さで往復しています。初め，A，B は同時に各駅を出発しました。下のグラフは出発してからの時間と X 駅からの A，B の距離(きょり)の関係をそれぞれ表しています。

このとき，A，B の速さの比は 11 : 10 です。



受験番号		小計	

中学後期 算数 問題・解答用紙 ＜No.2＞

(3) 図形の面積を 2 等分する直線の引き方を考えます。例えば，図 1 の長方形では，図 2 のように 2 本の対角線を補助線として，それらの交点を通る直線が求める直線になります。この場合は，直線の引き方が何通りもあります。

図 3 の図形で，面積を 2 等分する直線の引き方を 3 通り表しなさい。必要な補助線は点線で示しなさい。

図 1

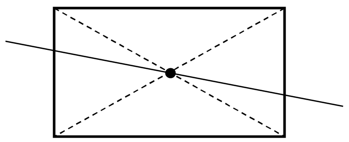


図 2

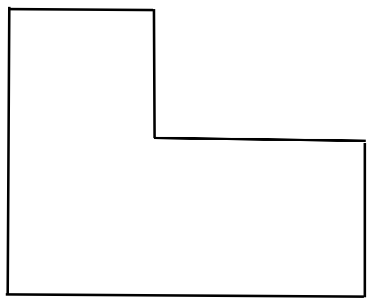
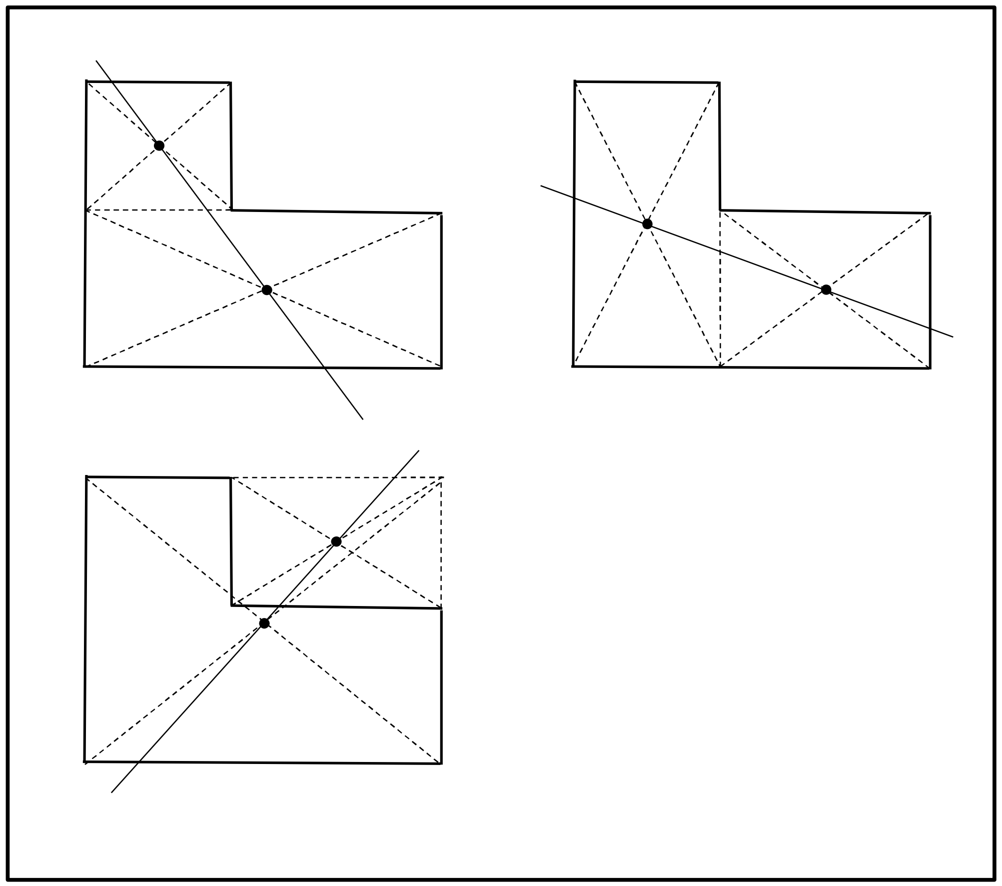


図 3



3 (20 点)

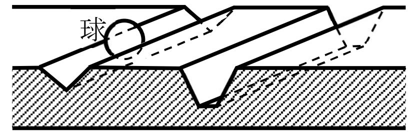


図 1

図 1 のように，真っすぐな溝(みぞ)に球を置くところを考えます。次の問いに答えなさい。答えのみを記しなさい。

(1) 図 2 のような断面の溝に半径が 10cm の球を置きます。球の中心は，溝のもっとも低い地点 A を基準として上方に何 cm のところにありますか。

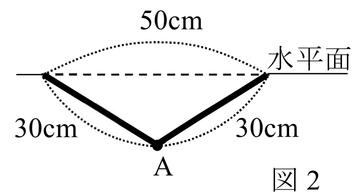


図 2

12 cm

(2) 図 3 のような断面の溝に半径が x cm の球を置きます。球の中心が溝のもっとも低い地点を基準として上方に y cm のところにあるとします。球の半径を 5cm から増やしていくときの，x と y の関係を考えます。

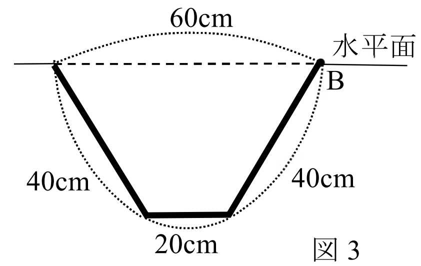
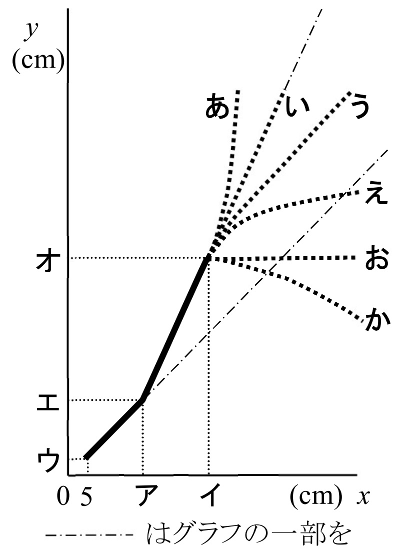


図 3

① 球が溝のふちの点 B に触(ふ)れるまでの x と y の関係を表すグラフをかくと図 4 の太線のようになりました。グラフの中の**ア～オ**の数値を求めなさい。数値が整数でないときは小数第 2 位を四捨五入して小数第 1 位まで求めなさい。ただし，3 つの角が 30°, 60°, 90° である直角三角形の 3 辺の長さの比は 1:0.5:0.866 とします。

② 球の半径を①で考えた範囲(はんい)よりもさらに大きくします。x と y の関係を表すグラフとして最も適切なものを図 4 の点線**あ～か**の中から一つ選びなさい。



-・-・- はグラフの一部を伸(の)ばした線です。

図 4

①ア 17.3	①イ 34.6	①ウ 5
①エ 17.3	①オ 52.0	② う

受験番号		小計	

中学後期　算数　問題・解答用紙　＜No.3＞

4　(20 点)

A, B, C の 3 人が働いて，ある品物を作ります。A と B の 2 人で働くと 1 日に 30 個，B と C の 2 人で働くと 1 日に 37 個，C と A の 2 人で働くと 1 日に 33 個の品物を作ります。A と B と C が 1 日に作る品物の個数はそれぞれ一定です。次の問いに答えなさい。

(1)　A, B, C はそれぞれ 1 日に何個の品物を作りますか。答えのみを記しなさい。

(2)　この品物を A, B, C の 3 人があわせて 1500 個作る仕事があります。A, B, C の3人は同じ日に働き始めて，A は 2 日働いて 1 日休み，B は 3 日働いて 1 日休み，C は 4 日働いて 2 日休むことをくり返します。

① この仕事は何日目に終わりますか。また，終わった日に働いた人を全員答えなさい。

② ある日，働いた後に C がケガをしてしまい，この仕事が終わるまでは，C が働く日に作る品物の個数が 1 日 10 個に減りました。すると，50 日目にこの仕事は終わりました。C がケガをした状態で働いた日数は何日ですか。考えられる日数をすべて答えなさい。ただし，ケガをした日は含みません。

(1) A	B	C
13 個	17 個	20 個

(2)①

A は3日サイクル，B は4日サイクル，C は6日サイクルなので，12日サイクルで考える。

この12日間で作られる品物の個数は

$13\times(2\times4)+17\times(3\times3)+20\times(4\times2)=417$個

そして，$1500\div417=3$ 余り 249 で，$12\times3=36$ なので，37日目以降で作られた品物の個数の合計が初めて249個をこえる日を調べる。

	37日目	38日目	39日目	40日目	41日目	42日目	43日目
A	13	13	休み	13	13	休み	13
B	17	17	17	休み	17	17	17
C	20	20	20	20	休み	休み	20
計	50	50	37	33	30	17	50

42日目が終わった時点で作られる品物の個数の合計は $50+50+37+33+30+17=217$個

43日目が終わった時点で作られる品物の個数の合計は $217+50=267$個

よって，43日目にこの仕事は終わる。

43 日目，終わった日に働いた人… A と B と C

(2)②

49日目が終わった時点で，A は$13\times(16\times2+1)=429$個，

B は$17\times(12\times3+1)=629$個で A と B で合計1058個作ったことになる。

50日目は全員働くので，49日目が終わった時点で品物は1460個以上1499個以下作られていることになる。

よって，C は49日目が終わった時点で402個以上441個以下作ったことになる。

C は48日目が終わった時点で，働いた日数は$(48\div6)\times4=32$日であり，

また，49日目と50日目は働く。

ここで，48 日目が終わった時点で C の作った品物の個数を調べる。

通常の日数	ケガの日数	48 日目が終わった時点で作られた品物の個数
12日	20日	$20\times12+10\times20=440$個
11日	21日	$20\times11+10\times21=430$個
10日	22日	$20\times10+10\times22=420$個
9日	23日	$20\times9+10\times23=410$個
8日	24日	$20\times8+10\times24=400$個
7日	25日	$20\times7+10\times25=390$個

C は49日目に10個作るので，上の表から49日目が終わった時点で402個以上441個以下作ったことになるのは，ケガの日数が21 日，22 日，23 日，24 日のときである。

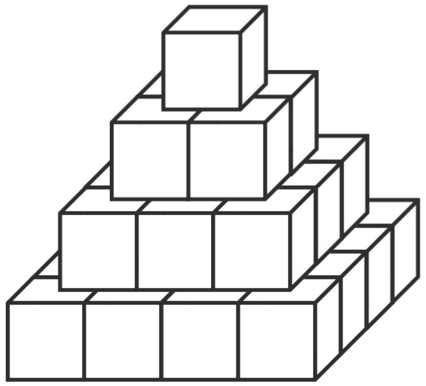
よって，求めるケガをした状態で働いた日数は，2 日足して23 日，24 日，25 日，26 日である。

23日, 24 日, 25 日, 26 日

受験番号		小計	

中学後期　算数　問題･解答用紙　＜No.4＞

5 （20 点）



ガラスでできた透明（とうめい）なブロックと，すべての側面が青く不透明なブロックが，それぞれたくさんあります。ブロックはすべて一辺が 10cm の立方体です。この 2 種類のブロックを赤いシートの上でピラミッド型に積み上げます。

ここで，ピラミッド型に積むとは，例えば 4 段のときは，一番上の段から順番に 1 個，4 個，9 個，16 個のブロックを図のように向きをそろえて積むことです。上から見ると，一辺が 10cm，20cm，30cm，40cm の，中央がそろった正方形になります。

次の (1)，(2)，(3) のそれぞれの場合で，上から見たときシートの赤色が見えないような積み方は何通りあるか答えなさい。ただし，使うブロックは 1 種類だけでもよく，積み上げた立体を回転して同じ積み方になる場合も異なる積み方として考えることにします。

(1)　一辺が 30cm の正方形の赤いシートの上で，3 段のピラミッド型に積む。

(2)　一辺が 40cm の正方形の赤いシートの上で，4 段のピラミッド型に積む。ただし，一番上の段と上から 2 段目はすべて透明なブロックを使う。

(3)　一辺が 40cm の正方形の赤いシートの上で，4 段のピラミッド型に積む。

(1)

3 段目の周の 8 個はすべて青である。

① 3 段目の中央の 1 個と 1 段目の 1 個がどちらも透明のとき
2 段目はすべて青　　よって　1 通り

② 3 段目の中央の 1 個と 1 段目の 1 個のうち少なくとも 1 個が青のとき
2 段目の 4 個はどちらでもよい
よって，　　$3 \times (2 \times 2 \times 2 \times 2) = 48$通り

①②あわせて　　$1 + 48 = 49$通り

49 通り

(2)　4 段目の周の 12 個はすべて青。透明…ト，青…ア，どちらでもよい…〇と表す。

	4段目の内側	3 段目	場合の数
㋐	トト トト	すべてア	$1 \times 1 = 1$
㋑	アト トト	〇アア アアア アアア	$4 \times 2 = 8$
㋒	アト トア	〇アア アアア アア〇	$2 \times (2 \times 2) = 8$
㋓	アア トト	〇〇〇 アアア アアア	$4 \times (2 \times 2 \times 2) = 32$
㋔	アア アト	〇〇〇 〇アア 〇アア	$4 \times (2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2)$ $= 128$
㋕	アア アア	すべて〇	$1 \times (2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$ $\times 2 \times 2 \times 2) = 512$

㋐～㋕の和は 689 通り

689 通り

(3)

(2)のそれぞれの場合に対応する場合を考える。

・(2) で 4 段目の内側にある 4 個のブロックそれぞれについて
透明のとき… そのブロックと真上の 2 段目のブロックはともに透明　　1 通り
青のとき…　そのブロックと真上の 2 段目のブロックは少なくとも 1 個が青　3 通り

・(2) で 3 段目の中央にあるブロックについて
透明のとき… そのブロックと真上の 1 段目のブロックはともに透明　　1 通り
青のとき…　そのブロックと真上の 1 段目のブロックは少なくとも 1 個が青　3 通り
「どちらでもよい」とき…そのブロックと真上の 1 段目のブロックはどちらでもよい　4 通り

したがって，(2) のそれぞれの場合に対応する場合の数は，

㋐ $1 \times 3 = 3$

㋑ $8 \times (3 \times 3) = 72$

㋒ $8 \times (3 \times 3 \times 3) = 72 \times 3 = 216$

㋓ $32 \times (3 \times 3 \times 3) = 216 \times 4 = 864$

㋔ $128 \times (3 \times 3 \times 3 \times 3) = 864 \times 12 = 10368$

㋕ (2) で 3 段目の中央は「どちらでもよい」だから 2 通りある。したがって対応する場合の数は
$512 \div 2 \times (3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 4) = 10368 \times 8 = 82944$

㋐～㋕の和は 94467通り

94467 通り

受験番号		小計		合計	