平成30年度入学者選抜学力検査問題

数　　学

注　　意

1　監督者の「始め」の合図があるまでは，開いてはいけません。

2　検査時間は，11時40分から12時30分までの50分間です。

3　大きな問題は全部で6問で，表紙を除いて7ページです。
　また，別に解答用紙が，(1)，(2)の2枚あります。

4　監督者の「始め」の合図があったら，すぐに受検番号をこの表紙と解答用紙(1)，(2)のきめられた欄に書きなさい。

5　答えは，できるだけ簡単な形で表し，必ず解答用紙のきめられた欄に書きなさい。

6　監督者の「やめ」の合図があったら，すぐやめて，筆記用具をおきなさい。

受検番号	番

◇M3(698—17)

1 次の 1 から 14 までの問いに答えなさい。

1　$(-12) \div 3$ を計算しなさい。

2　$\frac{1}{4}xy^3 \times 8y$ を計算しなさい。

3　$\sqrt{2} + \sqrt{18}$ を計算しなさい。

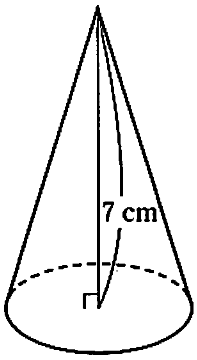
4　$(x+4)^2$ を展開しなさい。

5　$5a + 2b = 7c$ を a について解きなさい。

6　1 個 x g のトマト 6 個を y g の箱に入れると，重さの合計が 900 g より軽かった。この数量の関係を不等式で表しなさい。

7　比例式 $5 : (9-x) = 2 : 3$ について，x の値を求めなさい。

8　右の図のような，底面積が 5π cm²，高さが 7 cm の円錐（すい）の体積を求めなさい。ただし，π は円周率である。

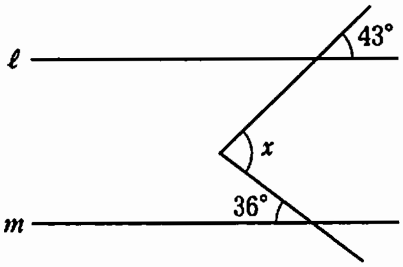


9　連立方程式 $\begin{cases} x-2y=8 \\ 3x-y=9 \end{cases}$ を解きなさい。

10　2次方程式 $x^2-6x-7=0$ を解きなさい。

11　1つの内角が150°である正多角形は，正何角形か答えなさい。

12　右の図で，$\ell /\!/ m$ のとき，$\angle x$ の大きさを求めなさい。



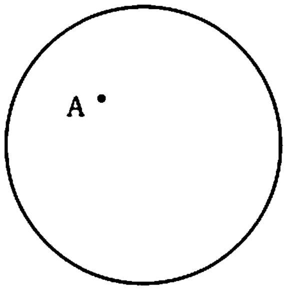
13　右の度数分布表は，ある中学校の1年生女子40人の立ち幅とびの記録をまとめたものである。度数が最も多い階級の相対度数を求めなさい。

階級(cm)			度数(人)
以上		未満	
110	～	130	3
130	～	150	12
150	～	170	9
170	～	190	10
190	～	210	6
計			40

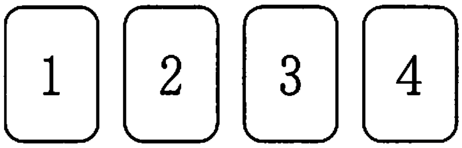
14　関数 $y=-x^2$ について，x の値が1から4まで増加するときの変化の割合を求めなさい。

2 次の１，２，３の問いに答えなさい。

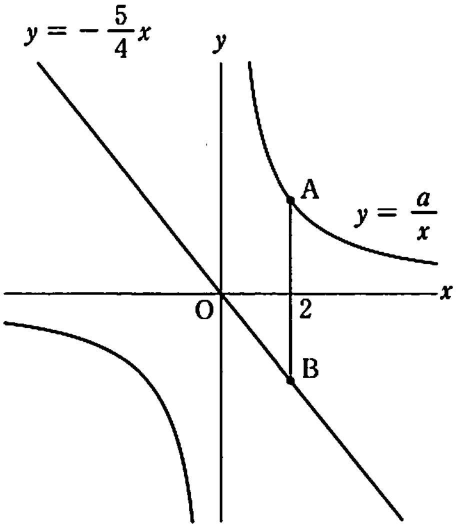
1　右の図のように，円の内部に点Ａがある。円周上にある点のうち，点Ａとの距離が最も長い点Ｐを作図によって求めなさい。ただし，作図には定規とコンパスを使い，また，作図に用いた線は消さないこと。



2　右の図のような，１から４までの数字が１つずつ書かれた４枚のカードがある。これらのカードをよくきってから１枚ずつ２回続けてひき，１回目にひいたカードの数字を十の位，２回目にひいたカードの数字を一の位として，２けたの整数をつくる。このとき，できた整数が素数になる確率を求めなさい。



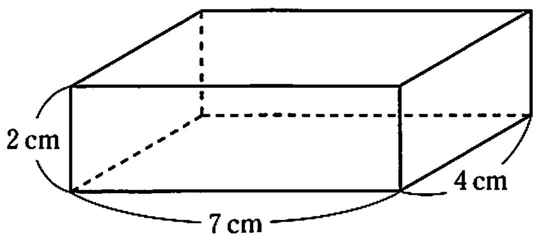
3　右の図のように，２つの関数 $y=\frac{a}{x}\ (a>0)$，$y=-\frac{5}{4}x$ のグラフ上で，x 座標が２である点をそれぞれＡ，Ｂとする。AB＝６ となるときの a の値を求めなさい。



3 次の１，２の問いに答えなさい。

1　あるクラスで募金を行ったところ，募金箱の中には，５円硬貨と１円硬貨は合わせて36枚入っていた。募金箱の中に入っていた５円硬貨と１円硬貨の合計金額をa円とするとき，aは４の倍数になることを，５円硬貨の枚数をb枚として証明しなさい。

2　下の図のような，縦4 cm，横7 cm，高さ2 cmの直方体Pがある。直方体Pの縦と横をそれぞれx cm ($x>0$) 長くした直方体Qと，直方体Pの高さをx cm長くした直方体Rをつくる。直方体Qと直方体Rの体積が等しくなるとき，xの方程式をつくり，xの値を求めなさい。ただし，途中の計算も書くこと。

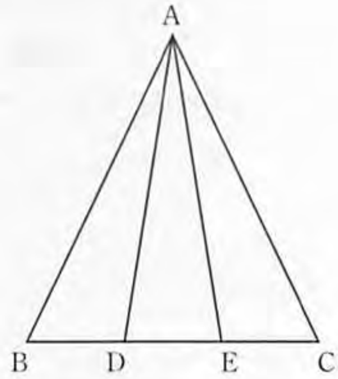


直方体P

4 次の１，２の問いに答えなさい。

1 右の図のように，AB = AC の二等辺三角形ABCの辺BC上に，BD = CE となるようにそれぞれ点D，Eをとる。ただし，BD < DC とする。

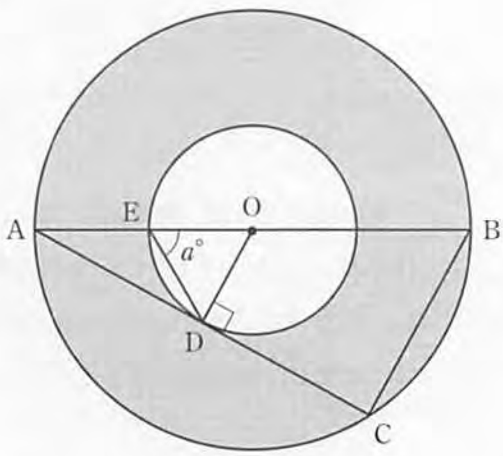
このとき，△ABE ≡ △ACD であることを証明しなさい。



2 右の図のように，点Oを中心としABを直径とする円周上に２点A，Bと異なる点Cをとり，点OからACに垂線ODをひく。また，点Oを中心としODを半径とする円と線分OAの交点をEとする。

このとき，次の(1)，(2)の問いに答えなさい。

(1) ∠OED = a° とするとき，∠OBCの大きさをaを用いて表しなさい。



(2) AC = 12 cm，BC = 4 cm のとき，２つの円で囲まれた色のついた部分（　　の部分）の面積を求めなさい。ただし，円周率はπとする。

5 図1のような直角三角形ABCがあり，AB = 30 cm，BC = 40 cm，CA = 50 cm，∠ABC = 90° である。点PはAを出発し，毎秒3 cmの速さで辺上をA→B→Cの順に進み，Cで停止する。また，点Qは点Pが出発すると同時にAを出発し，毎秒5 cmの速さで辺上をA→C→Bの順に進み，Bで停止する。

2点P，QがAを出発してからx秒後の△APQの面積をy cm²とする。ただし，2点P，Qが一致したとき，$y = 0$ とする。

このとき，次の1，2，3の問いに答えなさい。

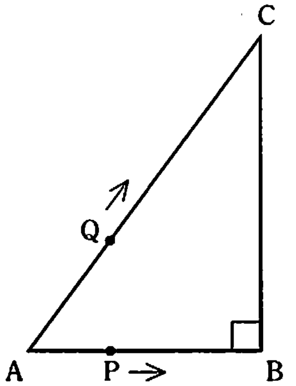


図1

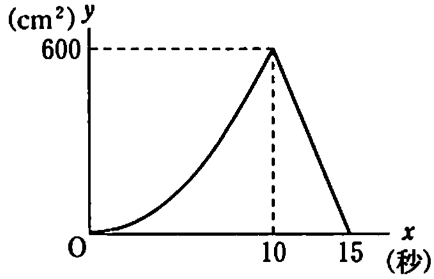


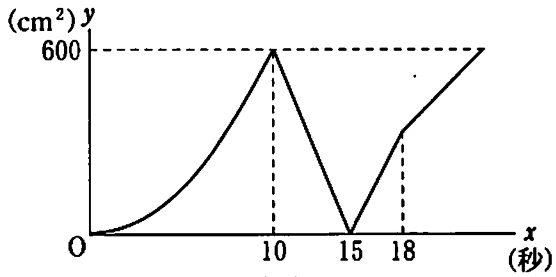
図2

1 図2は，xとyの関係を表したグラフの一部である。このとき，次の(1)，(2)の問いに答えなさい。

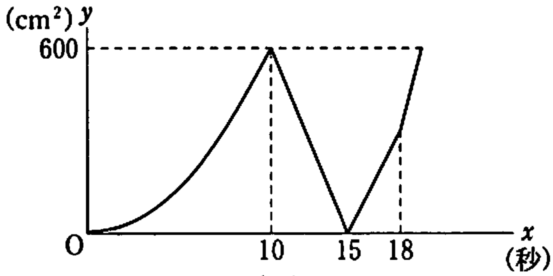
(1) 2点P，QがAを出発してから10秒後までのxとyの関係は，$y = ax^2$ と表される。aの値を求めなさい。

(2) 2点P，QがAを出発して10秒後から15秒後までのxとyの関係を式で表しなさい。ただし，途中の計算も書くこと。

2 下の［　　　］内の文章は，2点P，Qが停止するまでのxとyの関係を表すグラフとして，次の(Ⅰ)，(Ⅱ)のどちらのグラフが適するかを述べたものである。



(Ⅰ)



(Ⅱ)

> 2点P，QがAを出発してから18秒後，（　①　）にある。18秒後からの関数の変化の割合は，15秒後から18秒後までの変化の割合と比べて（　②　）なるので，グラフとして適するものは（　③　）である。

このとき，次の(1)，(2)の問いについて，ア，イ，ウ，エのうちから最も適当なものをそれぞれ1つ選んで，記号で答えなさい。

(1) ［　　　］内の文章の①に当てはまる語句はどれか。

ア 点PはB　　イ 点PはC　　ウ 点QはB　　エ 点QはC

(2) ［　　　］内の文章の②と③に当てはまる語句とグラフの組み合わせはどれか。

ア ②－小さく　③－(Ⅰ)　　イ ②－小さく　③－(Ⅱ)

ウ ②－大きく　③－(Ⅰ)　　エ ②－大きく　③－(Ⅱ)

3 △APQの面積が3度目に500 cm²となるのは，2点P，QがAを出発してから何秒後か。

6 図１のような，縦 a cm，横 b cm の長方形の紙がある。この長方形の紙に対して次のような【操作】を行う。ただし，a，b は正の整数であり，$a < b$ とする。

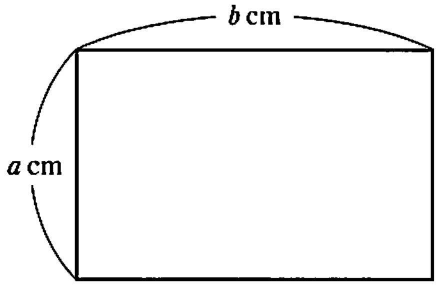


図１

> 【操作】
> 長方形の紙から短い方の辺を１辺とする正方形を切り取る。残った四角形が正方形でない場合には，その四角形から，さらに同様の方法で正方形を切り取り，残った四角形が正方形になるまで繰り返す。

例えば，図２のように，$a = 3$，$b = 4$ の長方形の紙に対して【操作】を行うと，１辺 3 cm の正方形の紙が１枚，１辺 1 cm の正方形の紙が３枚，全部で４枚の正方形ができる。

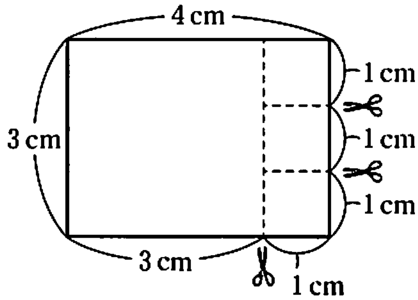


図２

このとき，次の１，２，３，４の問いに答えなさい。

１　$a = 4$，$b = 6$ の長方形の紙に対して【操作】を行ったとき，できた正方形のうち最も小さい正方形の１辺の長さを求めなさい。

２　n を正の整数とする。$a = n$，$b = 3n + 1$ の長方形の紙に対して【操作】を行ったとき，正方形は全部で何枚できるか。n を用いて表しなさい。

３　ある長方形の紙に対して【操作】を行ったところ，３種類の大きさの異なる正方形が全部で４枚できた。これらの正方形は，１辺の長さが長い順に，12 cm の正方形が１枚，x cm の正方形が１枚，y cm の正方形が２枚であった。このとき，x，y の連立方程式をつくり，x，y の値を求めなさい。ただし，途中の計算も書くこと。

４　$b = 56$ の長方形の紙に対して【操作】を行ったところ，３種類の大きさの異なる正方形が全部で５枚できた。このとき，考えられる a の値をすべて求めなさい。

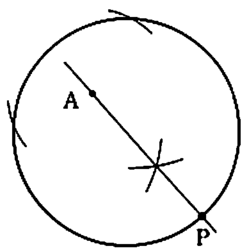
数 学 採 点 基 準 （総点 100 点）

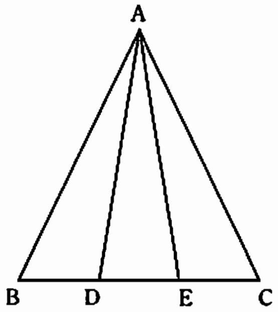
〔注意〕 1 この配点は，標準的な配点を示したものである。

2 定められた答えの欄に答えが書かれていないときは，点を与えない。

3 指示された答えと違う表現で答えの欄に記入されていても，正答と認められるものには，点を与える。

4 採点上の細部については，各学校の判断によるものとする。

問題		正答			配点			
1	1	-4	2	$2xy^4$	2点×14	28		
	3	$4\sqrt{2}$	4	$x^2+8x+16$				
	5	$(a=)\dfrac{-2b+7c}{5}$	6	$6x+y<900$				
	7	$(x=)\dfrac{3}{2}$	8	$\dfrac{35}{3}\pi(\mathrm{cm}^3)$				
	9	$(x=)\,2$，$(y=)-3$	10	$(x=)-1$，7				
	11	正十二角形	12	79(度)				
	13	0.3	14	-5				
2	1	（例）	2	$\dfrac{5}{12}$	1は4点 2は4点 3は4点	12		
			3	$(a=)\,7$				
3	1	（例） 5円硬貨の枚数が b 枚なので，1円硬貨の枚数は，$(36-b)$ 枚と表される。 よって $a=5b+(36-b)$ $=4b+36$ $=4(b+9)$ b は整数だから，$b+9$ も整数である。 したがって，a は4の倍数である。			1は6点 2は6点	12		
	2	（例） 直方体Qの体積と直方体Rの体積は等しいので $(4+x)(7+x)\times 2=4\times 7\times(2+x)$ $x^2+11x+28=14x+28$ $x^2-3x=0$ $x(x-3)=0$ $x=0$，3 $x>0$ だから $x=3$ 答え $(x=3)$						

問題			正答	配点	点
4	1		 (例) △ABEと△ACDにおいて 仮定より AB = AC ……① △ABCは二等辺三角形だから ∠ABE = ∠ACD ……② 仮定より BD = CE ……③ ここで BE = BD + DE ……④ CD = CE + DE ……⑤ ③，④，⑤より BE = CD ……⑥ ①，②，⑥より 2組の辺とその間の角がそれぞれ等しいから △ABE ≡ △ACD	1は7点 2(1)は3点 2(2)は4点	14
	2	(1)	$180 - 2a$(度)		
	2	(2)	36π(cm^2)		
5	1	(1)	$(a =)\ 6$	1(1)は2点 1(2)は6点 2(1)は2点 2(2)は2点 3は5点	17
	1	(2)	(例) 2点P，QがAを出発してから10秒後から15秒後までのグラフの傾きは $\dfrac{0-600}{15-10} = -120$ であるから，xとyの関係の式は $y = -120x + b$ と表される。 グラフは点(15，0)を通るから $0 = -120 \times 15 + b$ よって $b = 1800$ したがって，求める式は $y = -120x + 1800$ 答え($y = -120x + 1800$)		
	2	(1)	ウ		
	2	(2)	ア		
	3		$\dfrac{190}{9}$(秒後)		
6	1		2 (cm)	1は2点 2は3点 3は6点 4は6点	17
	2		$n + 3$ (枚)		
	3		(例) $\begin{cases} x + y = 12 & \cdots\cdots① \\ x = 2y & \cdots\cdots② \end{cases}$ ②を①に代入すると $2y + y = 12$ $y = 4$ ②に代入すると $x = 8$ これらの解は問題に適している。 答え($x = 8$，$y = 4$)		
	4		$(a =)21，32，40$		