平成30年度　公立高等学校入学者選抜

学力検査問題

数　学

注　意

1　検査係員の指示があるまで，問題冊子と解答用紙に手をふれてはいけません。

2　問題は**【問 1】**から**【問 4】**まであり，問題冊子の 2 ～ 9 ページに印刷されています。10 ページ以降に問題はありません。

3　問題冊子とは別に，解答用紙があります。**解答は，すべて解答用紙の $\boxed{}$ の中にかき入れなさい。**

4　分数で答えるときは，それ以上約分できない分数で答えなさい。また，解答に $\sqrt{}$ を含む場合は，$\sqrt{}$ の中を最も小さい自然数にして答えなさい。

5　計算をしたり，図をかいたりすることが必要なときは，問題冊子のあいているところを使いなさい。

【問 1】 各問いに答えなさい。

(1) 次の計算をしなさい。

① $0-5$

② $(-6^2)\div 12$

③ $\dfrac{10}{\sqrt{2}}+\sqrt{18}$

④ $2x-y-\dfrac{x-y}{5}$

(2) $(x+5)(x-1)-2x-3$ を因数分解しなさい。

(3) 二次方程式 $3x^2+x=1$ を解きなさい。

(4) 2月9日の最低気温は -4℃だった。これは前日の2月8日の最低気温より3℃高い気温である。前日の2月8日の最低気温を求める式として正しいものを，次の**ア**～**エ**から1つ選び，記号を書きなさい。

ア $(-4)+3$
イ $(-4)-3$
ウ $3+(-4)$
エ $3-(-4)$

(5) y が x に反比例するものを，次の**ア**～**エ**から1つ選び，記号を書きなさい。

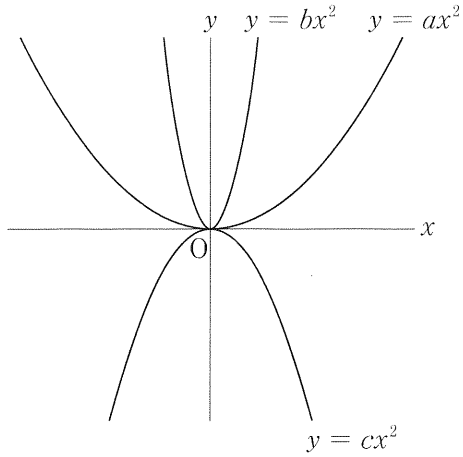
ア 面積が $10\,\mathrm{cm}^2$ の三角形の底辺 x cm と高さ y cm
イ 150ページの本を，x ページ読んだときの残りのページ数 y ページ
ウ 1本120円のジュースを x 本買ったときの代金 y 円
エ x 円の品物を3割引で買ったときの代金 y 円

(6) **図１**は，３つの関数

$$y = ax^2,\ y = bx^2,\ y = cx^2$$

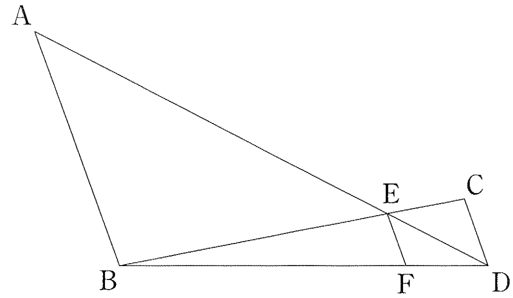
のグラフを，同じ座標軸を使ってかいたものである。**図１**の３つの関数について，比例定数 a，b，c を小さい順に左から並べて書きなさい。

図１



(7) **図２**のように，AB，CD，EF が平行で，AB = 15 cm，EF = 3 cm の図形がある。CD の長さを求めなさい。

図２



(8)「整数 a，b で，a も b も偶数ならば，$a+b$ は偶数である。」ということがらは正しい。しかし，このことがらの逆「整数 a，b で，$a+b$ が偶数ならば，a も b も偶数である。」は正しくない。これは，次のように説明できる。

> 整数 a，b が，例えば，$a =$ $\boxed{あ}$ ，$b =$ $\boxed{い}$ のとき，$\boxed{あ}$ ＋ $\boxed{い}$ を計算すると，和は $\boxed{う}$ となり，偶数である。しかし，$\boxed{あ}$ と $\boxed{い}$ は偶数ではない。
> よって，「整数 a，b で，$a+b$ が偶数ならば，a も b も偶数である。」は正しくない。

上の説明の $\boxed{あ}$ ～ $\boxed{う}$ に当てはまる整数の例を１つずつ書きなさい。

(9) 赤玉が２個，白玉が１個入っている袋から，玉を１個取り出して色を調べ，それを袋にもどすことを繰り返す。はじめから２回続けて赤玉が取り出された。３回目は赤玉と白玉のどちらが取り出されやすいか，次の**ア**，**イ**から正しいものを１つ選び，記号を書きなさい。また，それが正しいことの理由を，３回目に赤玉が取り出される確率と白玉が取り出される確率をそれぞれ求め，値を示し比較して説明しなさい。ただし，どの玉が取り出されることも同様に確からしいとする。

〔 **ア**　赤玉が取り出されやすい　　　**イ**　白玉が取り出されやすい 〕

【問 2】 各問いに答えなさい。

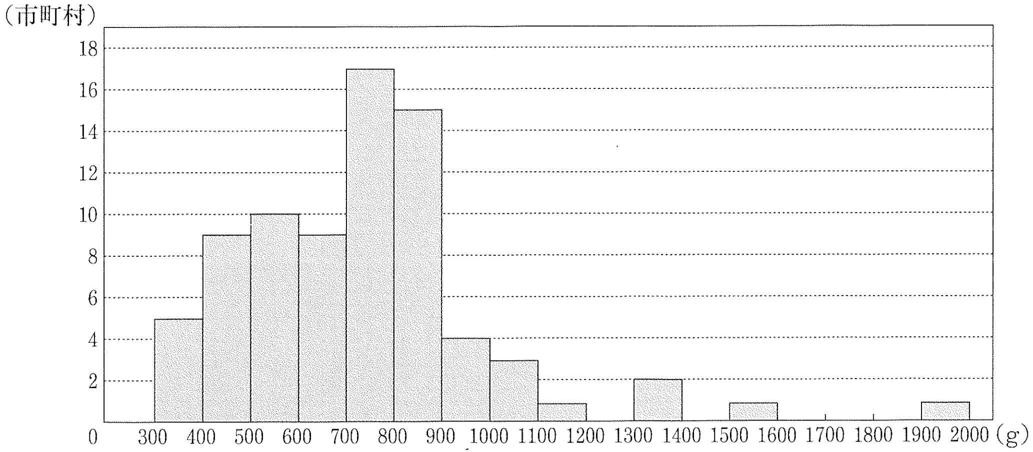
(1) あやさんは，平成 27 年度の１人１日当たりのごみ排出量が長野県は 836 g であり，「ごみ排出量の少なさランキング」2 年連続全国１位であることを知った。そこで，あやさんは，平成 27 年度の長野県の全 77 市町村における，各市町村の人口と１人１日当たりのごみ排出量を調べて表にまとめた。**表 1** はその一部である。さらに，あやさんは，表をもとに**図 1** のヒストグラムに整理した。**図 1** から，例えば，１人１日当たりのごみ排出量が 300 g 以上 400 g 未満の階級の度数は 5 であることがわかる。

表 1 各市町村の人口と１人１日当たりのごみ排出量

市町村		人口（人）	１人１日当たりのごみ排出量（g）
1	○○	104246	735
2	△△	13022	458
3	□□	22423	827
76	◇◇	11750	682
77	☆☆	2064	811
合計		2135542	56659

（環境省廃棄物処理技術情報資料より作成）

図 1 １人１日当たりのごみ排出量と市町村数



① **図 1** で，度数が 15 の階級を答えなさい。

② 長野県では，「１人１日当たりごみ排出量 800 g 以下」の達成を目指して「“チャレンジ 800”ごみ減量推進事業」に取り組んでいる。**図 1** から平成 27 年度の１人１日当たりのごみ排出量が 800 g 未満である市町村数は長野県の 77 市町村の何％にあたるか，最も適切なものを，次の**ア**～**エ**から１つ選び，記号を書きなさい。

〔 **ア** 約 59 ％ **イ** 約 62 ％ **ウ** 約 65 ％ **エ** 約 68 ％ 〕

③ あやさんは，長野県における平成 27 年度の１人１日当たりのごみ排出量を，**表 1** の下線部の値と長野県の全市町村数 77 を使って次のように計算した。

$$56659 \div 77 = 735.8 \cdots\cdots$$

ここで，あやさんは，この計算で得られる約 736 g は公表された値 836 g と異なることに気がついた。長野県の１人１日当たりのごみ排出量 836 g を求める正しい計算方法を，次の 3 つの語句を使って説明しなさい。

各市町村の人口，長野県の人口，各市町村の１人１日当たりのごみ排出量

(2) みほさんの学級では，文化祭の展示用に，**図 2** のような正四角錐の案内表示を作ることになった。**図 3** は，その展開図である。

図 2

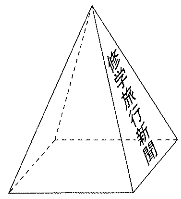
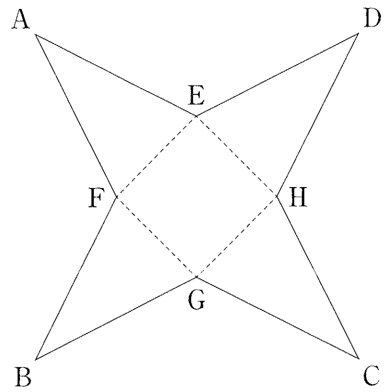


図 3



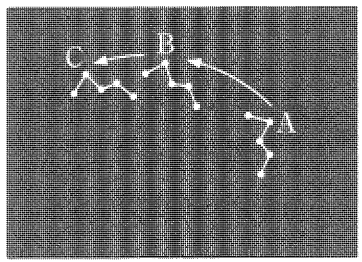
① **図 3** の展開図を組み立てた正四角錐について，辺 AE とねじれの位置にある辺をすべて選び，記号を用いて書きなさい。

② **図 2** の正四角錐の高さが 18 cm になるようにしたい。底面の正方形の 1 辺の長さが 15 cm のとき，その 1 辺を底辺とする側面の三角形の高さ h cm を求めるための方程式として正しいものを，次の **ア**～**エ** から 1 つ選び，記号を書きなさい。

ア $18^2 = h^2 + 15^2$	**イ** $h^2 = 18^2 + 15^2$
ウ $18^2 = h^2 + \left(\dfrac{15}{2}\right)^2$	**エ** $h^2 = 18^2 + \left(\dfrac{15}{2}\right)^2$

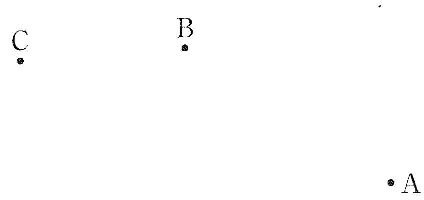
(3) ある日の夜に，北の空に見えるカシオペヤ座の 5 つの星を，カメラを固定し時間をおいて 3 回撮影した。**図 4** は，その写真を合成し，ある 1 つの星について，撮影した時刻ごとの位置を 3 点 A，B，C と表し，カシオペヤ座の 5 つの星を結ぶ線と星の動きを表す矢印をかき入れたものである。この写真上に北極星を表す点をかくとき，その点を P とする。なお，カシオペヤ座の 5 つの星は，それぞれ 24 時間で北極星を中心とした円周上を矢印の方向に 1 周するものとする。

図 4



① **図 5** は，**図 4** の 3 点 A，B，C について位置関係を変えずに表したものである。**図 5** に，点 P を，定規とコンパスを使って作図しなさい。ただし，点 P を表す文字 P も書き，作図に用いた線は消さないこと。

図 5



② さらに，半径 PA の長さが 7 cm のとき，点 B を通る弧 AC の長さが $\dfrac{35}{12}\pi$ cm であった。点 A の位置にあった星が点 C の位置に移動するまでにかかった時間を求めなさい。ただし，求める時間を x 時間として，x についての方程式または比例式と，途中の計算過程も書くこと。

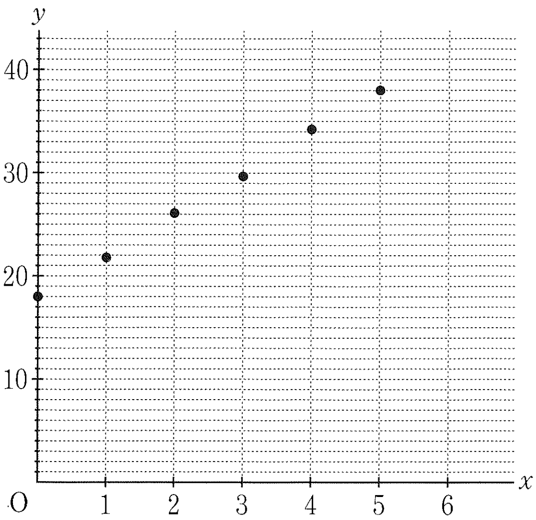
【問 3】 太郎さんは，身のまわりから，ともなって変わる 2 つの数量を探し，その関係を考えた。

Ⅰ　太郎さんは，鍋に水を入れて熱したときの水温の変化を調べた。そして，水を熱し始めてから x 分後の水温を y ℃として，x と y の関係を**表 1** にまとめた。また，**表 1** で，対応する x と y の値の組を座標とする点をとると，**図**のようになった。

表 1

x	0	1	2	3	4	5
y	18.0	21.8	26.1	29.7	34.2	38.0

図



太郎さんは，**図**から，次のように考えた。

> **〔太郎さんの考え 1〕**
> **図**の 6 つの点が，ほぼ $\boxed{\text{あ}}$ 上に並んでいるので，y は x の一次関数とみることができる。また，その一次関数のグラフが 2 点(0，18)，(5，38)を通るものとして式を求めると，式は $\boxed{\quad\text{い}\quad}$ となる。

太郎さんの考え 1 をもとにして，各問いに答えなさい。

(1) **太郎さんの考え 1** が正しくなるように，$\boxed{\text{あ}}$ には当てはまる適切な語句を，$\boxed{\text{い}}$ には当てはまる適切な式を，それぞれ書きなさい。

(2) 太郎さんは，熱する時間が 5 分を超えても水温が同じように変化を続けるとして，熱し始めてから水温が 80 ℃になるまでにかかる時間を求めたいと考えた。グラフを用いずに，$\boxed{\text{い}}$ の式を用いて求める方法を説明しなさい。ただし，実際に時間を求める必要はない。

Ⅱ　太郎さんは，身のまわりに一次関数とみなせるものがないかと考え，10 階建てのビルにある同じ性能の 2 機のエレベーターが動く様子を外から観察した。そして，エレベーターが 1 階と 10 階以外にはとまらずに等速で動くとすれば，動き始めてからの時間とエレベーターの高さの関係を一次関数とみることができると考えた。そこで，太郎さんは，エレベーターが 1 階から 10 階の間をとまらずに動いたときの時間を 3 回計測し，**表 2** のようにまとめた。なお，エレベーターの高さは，1 階の床面からエレベーターの床面までの高さとし，10 階にとまっているエレベーターの高さは，1 階の床面から 27 m とする。

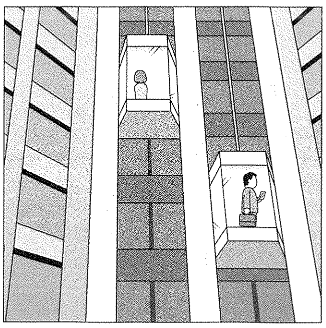


表 2

	1 回目	2 回目	3 回目
上り	35 秒 40	36 秒 50	36 秒 15
下り	35 秒 39	36 秒 05	36 秒 42

太郎さんは，エレベーターが動き始めてから x 秒後のエレベーターの高さを y m として，x と y の関係を次のように考えた。

〔**太郎さんの考え 2**〕

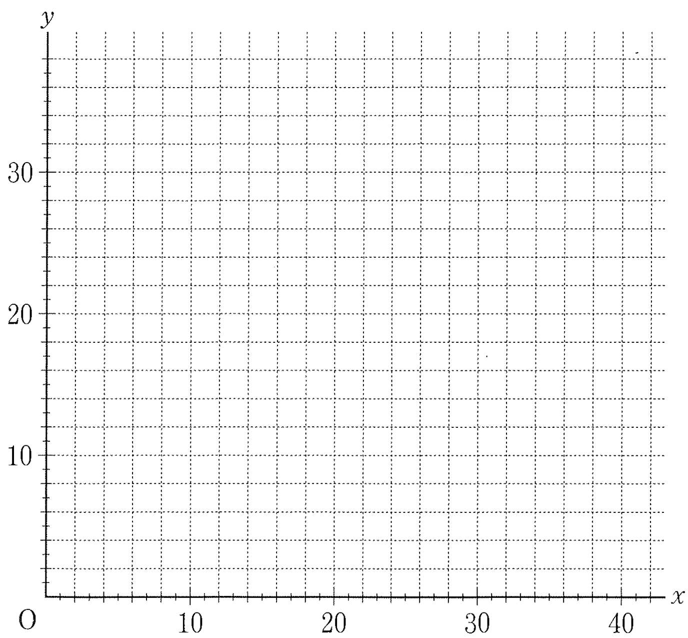
表 2 の結果から，エレベーターが 1 階から 10 階の間をとまらずに動いたときの時間を，上りと下りともに 36 秒として考えると，エレベーターの速さは，$\boxed{\text{う}}$ $\div 36 = 0.75$ より，秒速 0.75 m となる。このことから，エレベーターが動き始めてから 36 秒後までの x と y の関係は，それぞれ次の式で表される。

上り…… $y = 0.75x$　　　　　下り…… $y = -0.75x + 27$

太郎さんの考え 2 をもとにして，各問いに答えなさい。

(1) **太郎さんの考え 2** が正しくなるように，$\boxed{\text{う}}$ に当てはまる適切な数を書きなさい。

(2) $0 \leqq x \leqq 36$ のとき，$y = -0.75x + 27$ のグラフをかきなさい。



(3) その後，太郎さんが 2 機のエレベーターAとBの動く様子を観察していたら，1 階から上るAと 10 階から下るBが同時に動き始め，AとBは 1 階と 10 階以外にはとまらなかった。

① AとBが同時に動き始めてから 10 秒後のAの高さとBの高さの差を求めなさい。

② AとBが同時に動き始めてから最初にAの高さとBの高さが等しくなったのは何秒後か，求めなさい。

③ さらに，Aは 10 階に到着した後，6 秒間とまってから下り始め，Bは 1 階に到着した後，10 秒間とまってから上り始めた。次にAの高さとBの高さが等しくなったのは，AとBが同時に動き始めてから何秒後か，求めなさい。なお，AとBは 1 階と 10 階以外にはとまらなかった。

【問 4】 **図 1** のように，半径 2 cm の円 O と，円 O の外部の点 A があり，円 O と線分 OA の交点を B とする。

図 1

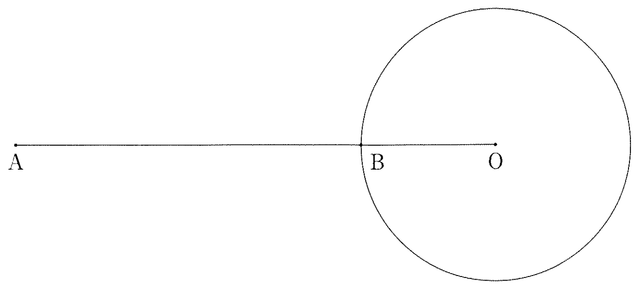


図 2 は，**図 1** をもとに，次の**かく手順**に従ってかいたものである。

〔**かく手順**〕

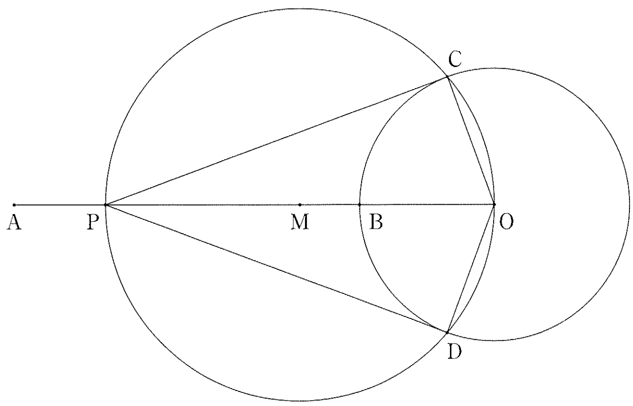
❶ 点 P を線分 AB 上にとる。ただし，点 P は点 B と重ならないものとする。

❷ 線分 PO の中点 M を中心として，MO を半径とする円 M をかく。

❸ 円 M と円 O の交点をそれぞれ C，D とする。

❹ 点 O と点 C，点 O と点 D，点 C と点 P，点 D と点 P をそれぞれ結ぶ。

図 2



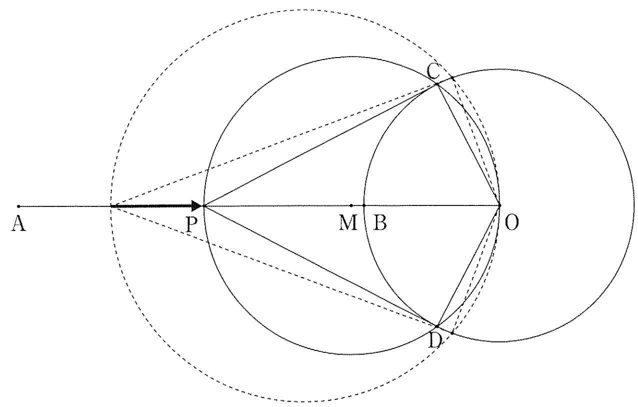
Ⅰ **図 2** において，2 つの三角形が合同であることを示し，PC ＝ PD を証明したい。各問いに答えなさい。

(1) 合同を示す 2 つの三角形の 1 つを △POC としたとき，もう 1 つの三角形を記号を用いて書きなさい。

(2) (1)で示した 2 つの三角形の合同を証明し，PC ＝ PD を証明しなさい。

Ⅱ　**図3**は，**図2**の点Pを点Oの方向に動かしていく様子を表したものである。ただし，**かく手順**は変えないものとする。各問いに答えなさい。

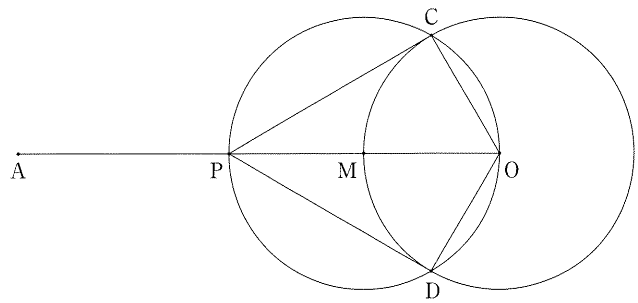
図3



(1)　**図4**は，**図3**のように点Pを点Oの方向に動かして点Mと点Bが一致したときの図である。ただし，点Bを表す文字Bを省いて表している。

このとき，PCの長さを求めなさい。

図4



(2)　さらに，点Pを点Oの方向へ動かしていき，3点C，M，Dが一直線上に並ぶときを考える。

①　∠CPOの大きさを求めなさい。

②　四角形OCPDの面積を求めなさい。

(3)　さらに，点Pを点Oの方向へ動かしていく。円Mの面積が円Oの面積の $\frac{1}{3}$ になるとき，△OCDの面積を求めなさい。

数学解答用紙

受検番号		志望校名	

30　数

【問 1】

(1)	①	
	②	
	③	
	④	
(2)		
(3)	$x =$	
(4)		
(5)		
(6)		
(7)	cm	

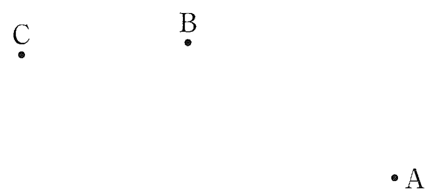
	あ	い	う
(8)			

(9)	記号	
	理由	

問 1 計

【問 2】

(1)	①	g 以上　　g 未満の階級
	②	
	③	
(2)	①	
	②	
(3)	①	図 5
	②	よって，＿＿＿＿時間



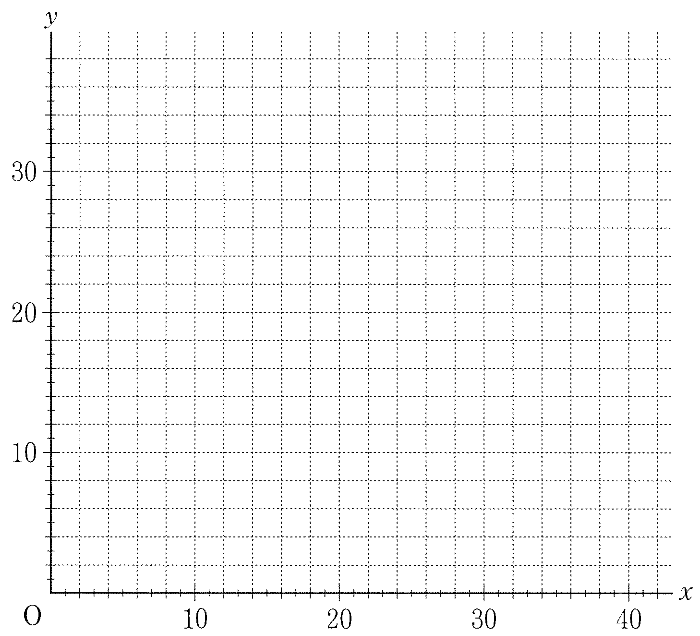
問 2 計

【問 3】 I

(1)	あ		い	$y =$
(2)				

II

(1)	
(2)	



(3)	①	m
	②	秒後
	③	秒後

問 3 計

【問 4】 I

(1)	△
(2)	

II

(1)		cm
(2)	①	°
	②	cm^2
(3)		cm^2

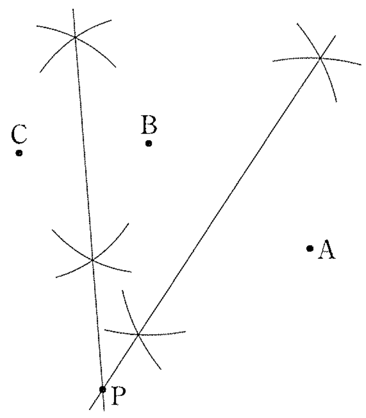
問 4 計

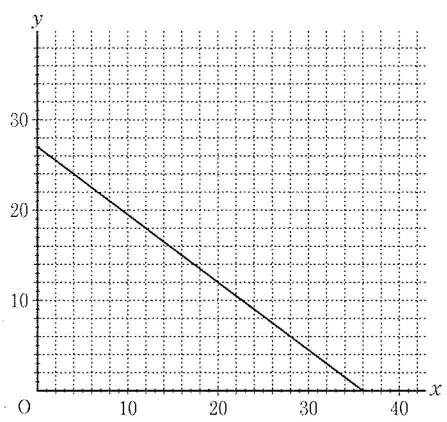
得点合計

平成30年度入学者選抜学力検査問題　数　学　　正答・正答例及び評価基準

※解答欄に単位，語句等が印刷されている問題では，正しい単位，語句等が重複して書かれていても正答とする。
※複数の小問をあわせて配点しているものは，すべて正しい場合のみ正答とする。

問	小問	正答または正答例	配点 小問	配点 計	評価上の留意事項
1	(1)①	-5	3	36	(1)④は，「$\frac{9}{5}x-\frac{4}{5}y$」等も正答とする。 (2)は，$(x-2)(x+4)$等も正答とする。 (3)は，「$-\frac{1}{6}\pm\frac{\sqrt{13}}{6}$」等も正答とする。
	(1)②	-3	3		
	(1)③	$8\sqrt{2}$	3		
	(1)④	$\frac{9x-4y}{5}$	3		
	(2)	$(x+4)(x-2)$	3		
	(3)	$\frac{-1\pm\sqrt{13}}{6}$	3		
	(4)	イ	3		
	(5)	ア	3		
	(6)	c　a　b	3		
	(7)	$\frac{15}{4}$	3		(7)は，「3.75」等も正答とする。
	(8)	(例)　あ 1　い 3　う 4	3		(8)は，条件を満たす3つの整数の組み合わせが書かれているものを正答とする。
	(9)	記号　ア 理由　(例) 3回目に赤玉が取り出される確率は$\frac{2}{3}$，白玉が取り出される確率は$\frac{1}{3}$であり，赤玉が取り出される確率が白玉が取り出される確率より大きい。 したがって，赤玉が取り出されやすい。	3		(9)は，アを選択し，(a)(b)について書かれているものを正答とする。 (a)赤玉が取り出される確率$\frac{2}{3}$と白玉が取り出される確率$\frac{1}{3}$ (b)「赤玉が取り出される確率の方が大きいこと」と同等の内容 ・アを選択して(a)のみ書かれている場合は2点とする。 ・「赤玉が取り出されやすい」の有無は問わない。 ・誤字，脱字は全体で1点減点とする。

問	小問	正答または正答例	配点 小問	配点 計	評価上の留意事項
2	(1)①	800　(g以上)　900　(g未満の階級)	2	21	(1)③は，指定された語句を使って正答例と同等の内容が書かれているものを正答とする。 ・誤字，脱字は全体で1点減点とする。
	(1)②	ウ	3		
	(1)③	(例) 各市町村の1人1日当たりのごみ排出量と各市町村の人口の積をそれぞれ求め，それらの合計を長野県の人口でわる。	3		
	(2)①	辺FG，辺GH	3		(2)①は，「直線FG」，「FG」等も正答とする。 ・アルファベットの順序及び辺の順序は問わない。
	(2)②	エ	3		
	(3)①	(例) 図5 	3		(3)①は，定規とコンパスを使い，点Pが作図されているものを評価の対象とする。正答例の場合では， ・線分ABと線分BCの垂直二等分線がかかれ，それらの交点として点Pが作図されているものを正答とする。 ・点Pの位置を表す黒丸(•)の有無は問わない。 正答例以外の作図も，これに準ずる。
	(3)②	(例) $2\pi\times7\times\frac{x}{24}=\frac{35}{12}\pi$ $\frac{7}{12}x=\frac{35}{12}$ $x=5$ この解は問題にあっている。 (よって，)　5　(時間)	4		(3)②は，(a)(b)(c)について書かれているものを正答とする。 (a)解「5(時間)」 (b)「$2\pi\times7\times\frac{x}{24}=\frac{35}{12}\pi$」または「$\frac{35}{12}\pi:(2\pi\times7)=x:24$」と同値な方程式や比例式 (c)方程式の解「$x=5$」 ・「問題にあっている」等の記述の有無は問わない。 ・不備については，(a)は1点，(b)は2点，(c)は1点減点とする。 ・誤字，脱字は全体で1点減点とする。

問	小問	正答または正答例	配点 小問	配点 計	評価上の留意事項
3	Ⅰ(1)あ	(例)　一直線	2	23	Ⅰ(1)あは，正答例と同等の内容が書かれているものを正答とする。 ・誤字，脱字は全体で1点減点とする。
	Ⅰ(1)い	$(y=)$　$4x+18$	3		Ⅰ(1)いは，「$18+4x$」も正答とする。
	Ⅰ(2)	(例) いの式に$y=80$を代入して，xの値を求める。	3		Ⅰ(2)は，(a)(b)について書かれているものを正答とする。 (a)$y=80$を代入すること。 (b)xの値を求めること。 ・「いの式に」の有無は問わない。 ・「いの式」に一次関数の式が書かれている場合，その式の正誤は問わない。 ・誤字，脱字は全体で1点減点とする。
	Ⅱ(1)	27	2		
	Ⅱ(2)		3		Ⅱ(2)は，xの変域が$0\leqq x\leqq36$でかかれているものを正答とする。
	Ⅱ(3)①	12	3		Ⅱ(3)①は，「-12」も正答とする。
	Ⅱ(3)②	18	3		
	Ⅱ(3)③	62	4		

問	小問	正答または正答例	配点 小問	配点 計	評価上の留意事項
4	Ⅰ(1)	△POD	2	20	Ⅰ(1)は，アルファベットの順序は問わない。
	Ⅰ(2)	(例) △POCと△PODについて， POは共通だから， PO＝PO　…① 円Oの半径だから， OC＝OD　…② 円Mの半円の弧に対する円周角は90°だから， ∠PCO＝∠PDO＝90°…③ ①，②，③から，直角三角形の斜辺と他の1辺がそれぞれ等しいので， △POC≡△POD 合同な図形では，対応する辺は等しいので， PC＝PD	5		Ⅰ(2)は，△POC≡△PODの証明が完結しているものを評価の対象とする。 正答例の場合では， ・①，②，③及び△POC≡△PODがすべて書かれているものを△POC≡△PODの証明が完結しているとする。 ・①，②，③が書かれていても，①，②，③に至る理由が書かれていない場合や，「仮定から」としか書かれていない場合は，①，②，③のそれぞれについて1点減点とする。 ・「直角三角形の斜辺と他の1辺がそれぞれ等しい」という条件が書かれていない場合は1点減点とする。 ・PC＝PD及びそれに至る理由が書かれていない場合は1点減点とする。 ・誤字，脱字は全体で1点減点とする。 正答例以外の証明も，これに準ずる。
	Ⅱ(1)	$2\sqrt{3}$	3		
	Ⅱ(2)①	45	3		
	Ⅱ(2)②	4	3		
	Ⅱ(3)	$\sqrt{3}$	4		