平成30年度

Ⅱ 数学

（10時10分～11時00分）

注意

- ○ 問題用紙は３枚（３ページ）あります。
- ○ 解答用紙は**この用紙の裏面**です。
- ○ 答えはすべて，解答用紙の所定の欄に記入しなさい。
- ○ 解答用紙の※印の欄には記入してはいけません。

注 意
1 答えに$\sqrt{\quad}$が含まれるときは，$\sqrt{\quad}$をつけたままで答えなさい。
ただし，$\sqrt{\quad}$の中はできるだけ小さい自然数にしなさい。
2 円周率はπを用いなさい。

1 次の（1），（2）の問いに答えなさい。

（1） 次の計算をしなさい。

① $-7+2$

② $\left(-\dfrac{3}{10}\right)\times\left(-\dfrac{5}{4}\right)$

③ $6x^4\div(-3x^2)\div3x$

④ $\sqrt{48}-\sqrt{3}$

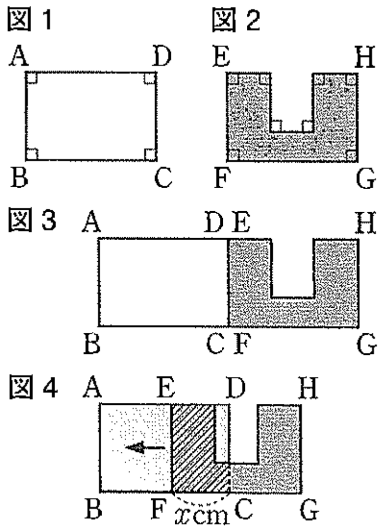
（2） $x=-\dfrac{1}{5}$，$y=3$のとき，$3(2x-3y)-(x-8y)$の値を求めなさい。

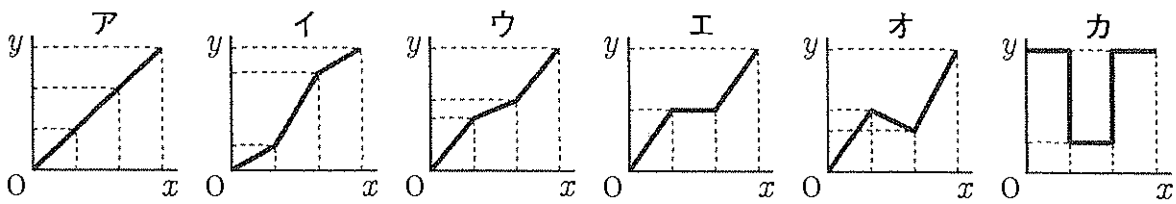
2 次の（1）～（5）の問いに答えなさい。

（1） $\sqrt{28n}$が自然数になるような自然数nのうちで，もっとも小さい値を求めなさい。

（2） 関数$y=ax^2$について，xの変域が$-2\leqq x\leqq4$のときのyの変域が$-8\leqq y\leqq0$である。
このとき，aの値を求めなさい。

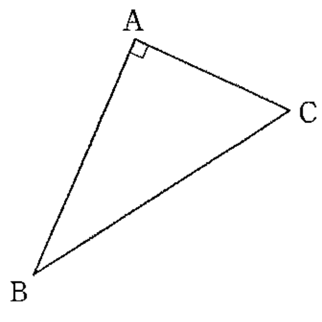
（3） 右の**図1**のような長方形の厚紙と，**図2**のような厚紙があり，AB＝EF＝HG，BC＝FGである。**図3**のように，2枚の厚紙を辺DCとEFが重なるように並べて，その位置から**図4**のように，**図2**の厚紙を長方形の厚紙に重ねて辺BCにそって左方向に移動させる。CFの長さを$x$cm，2枚の厚紙が重なる部分の面積を$y$cm^{2}とする。
点Fが点Bに重なるまで移動させるとき，xとyの関係を表すグラフとして正しいものを，次の**ア**～**カ**の中から1つ選び，記号で答えなさい。





（4） 半径が6cm，中心角が270°のおうぎ形の面積を求めなさい。

（5） 右の図のように，∠A＝90°の直角三角形ABCがある。
3点A，B，Cを通る円の中心Pを，定規とコンパスを用いて作図によって求め，Pの位置を示す文字Pも書きなさい。
ただし，作図に用いた線は消さないでおきなさい。



3　次の（1），（2）の問いに答えなさい。

（1）　次の**資料**は，ある中学校の男子 14 人の 50 m 走の記録を示したものである。

資料

7.2	8.9	9.4	7.1	7.5	6.7	7.4	8.6	8.9	7.8	7.2	9.6	10.1	8.0

（単位：秒）

① **資料**の男子 14 人の記録を，右の**度数分布表**に整理したとき，7.0 秒以上 8.0 秒未満の階級の度数を求めなさい。

② **資料**の男子 14 人の記録に女子 16 人の記録を追加して，合計 30 人の記録を整理したところ，9.0 秒以上 10.0 秒未満の階級の相対度数が 0.3 であった。この階級に入っている女子の人数を求めなさい。

ただし，この階級の相対度数 0.3 は正確な値であり，四捨五入などはされていないものとする。

度数分布表

記録（秒）	度数（人）
以上　　未満	
6.0 〜 7.0	
7.0 〜 8.0	
8.0 〜 9.0	
9.0 〜 10.0	
10.0 〜 11.0	
合計	14

（2）　花子さんと太郎さんは，数学の授業で次の［課題］について考えた。下の［会話］は，そのとき 2 人が話し合った内容である。

［課題］

1，2，3，4，5 の数を 1 つずつ記入した 5 枚のカードがある。このカードをよくきってから，下の A 〜 C で示した 3 つの方法でそれぞれカードを 2 枚ひくとき，ひいた 2 枚のカードの数の和が 8 以上になるのは，どの方法のときがもっとも起こりやすいか調べなさい。

ただし，それぞれの方法において，起こりうるすべての場合はどの場合が起こることも同様に確からしいものとする。

A：カードを 1 枚ひき，もとにもどさずに続けてもう 1 枚ひく。

B：カードを同時に 2 枚ひく。

C：カードを 1 枚ひいてカードの数を調べ，もとにもどしてよくきってからもう 1 枚ひく。

［会話］

花子さん：まずは，A，B，C それぞれの方法について，起こりうる場合が全部で何通りあるか数えてみよう。

太郎さん：樹形図をかいて起こりうる場合をすべてあげると，A のときは全部で 20 通りだね。

花子さん：B のときは同時に 2 枚ひくので，たとえば 1 と 2 のカードをひくことと，2 と 1 のカードをひくことは，カードの組み合わせとしては同じだから，起こりうる場合は全部で $\boxed{\text{ア}}$ 通りだね。

太郎さん：C のときは，起こりうる場合は全部で $\boxed{\text{イ}}$ 通りだね。

花子さん：これで，A，B，C それぞれの方法について，2 枚のカードの数の和が 8 以上になる場合が何通りあるかを数えられるから，8 以上になる場合の数がもっとも大きい方法のときが，もっとも起こりやすいとしていいよね。

太郎さん：8 以上になる場合の数の大きさだけで比較していいのかな？

① ［会話］の $\boxed{\text{ア}}$，$\boxed{\text{イ}}$ にあてはまる適切な数をそれぞれ求めなさい。

② ひいた 2 枚のカードの数の和が 8 以上になるのは，どの方法のときがもっとも起こりやすいか。A 〜 C の中から適切なものを 1 つ選び，解答用紙の（　　）の中に記号で答えなさい。

また，選んだ理由を，**根拠となる数値を示して**説明しなさい。

4　ある中学校では，学習旅行で自主研修の時間を設けており，生徒は博物館か美術館，またはその両方を見学する。見学に必要な入館券は，博物館の入館券，美術館の入館券，博物館と美術館の両方を見学できる共通入館券の３種類あり，１枚の値段は，博物館の入館券が600円，美術館の入館券が700円，共通入館券が1000円である。

学習旅行に参加した生徒の人数は120人であり，120人全員がいずれか１つの入館券を選んで買ったところ，代金の合計は89500円であった。

美術館の入館券を買った生徒の人数が55人であったとき，博物館の入館券を買った生徒と共通入館券を買った生徒の人数はそれぞれ何人か，求めなさい。

求める過程も書きなさい。

5　下の図において，△ABC は AB＝AC の二等辺三角形であり，点 D，E はそれぞれ辺 AB，AC の中点である。

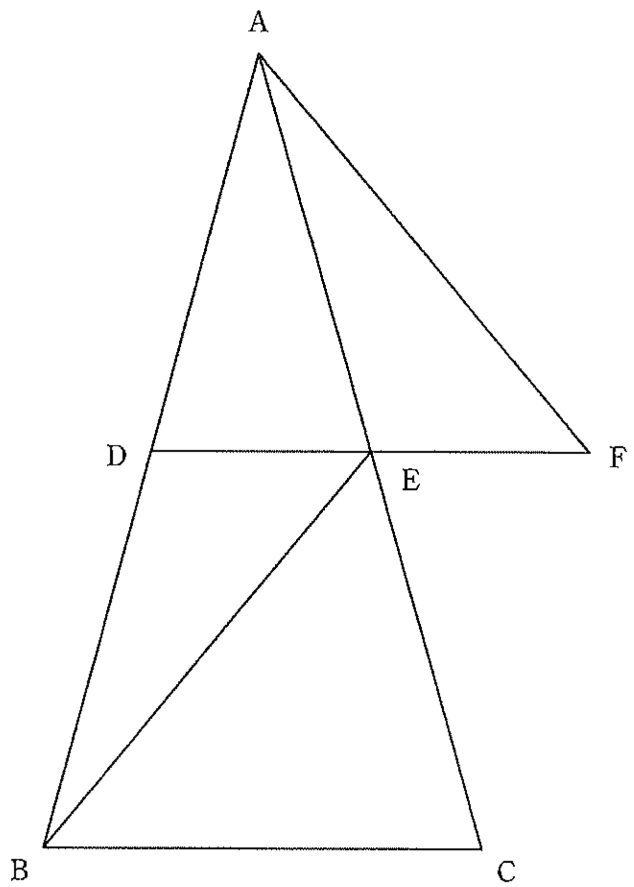
また，点 F は直線 DE 上の点であり，EF＝DE である。

このとき，次の（1），（2）の問いに答えなさい。

（1）　AF＝BE であることを証明しなさい。

（2）　線分 BF と線分 CE との交点を G とする。

△AEF において辺 AF を底辺とするときの高さを x，△BGE において辺 BE を底辺とするときの高さを y とするとき，$x:y$ を求めなさい。



6 下の図のように，3直線ℓ，m，nがあり，m，nの式はそれぞれ$y=\dfrac{1}{2}x+2$，$y=-2x+7$である。

ℓとmとの交点，mとnとの交点，ℓとnとの交点をそれぞれA，B，Cとすると，Aの座標は（−2，1）であり，Cはy軸上の点である。

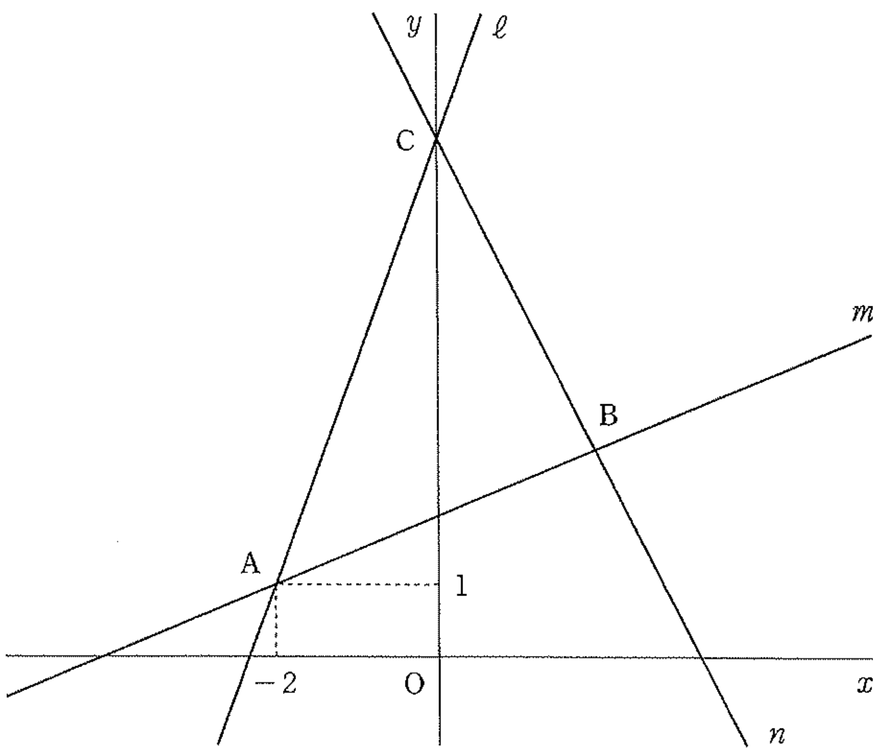
このとき，次の（1），（2）の問いに答えなさい。

（1） 直線ℓの式を求めなさい。

（2） Aを出発点として，直線ℓ，n上をA→C→Bの順にAからBまで動く点をPとする。
また，Pを通りy軸に平行な直線と直線mとの交点をQとし，△APQの面積をSとする。

① 点Pのx座標が−1のとき，Sの値を求めなさい。

② $S=\dfrac{5}{2}$となる点Pのx座標をすべて求めなさい。



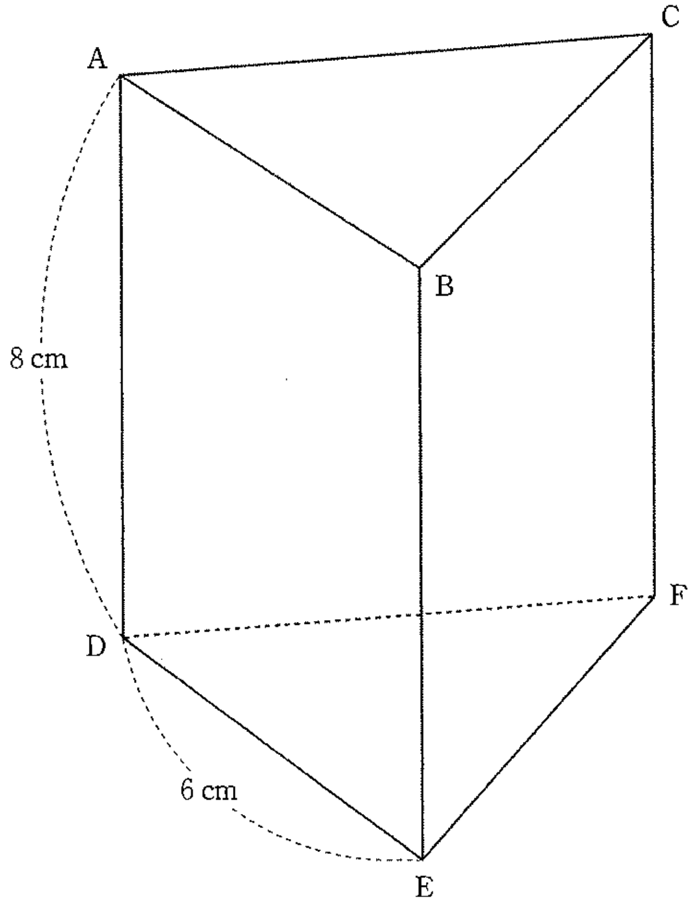
7 下の図のような，底面が1辺6 cmの正三角形で，高さが8 cmの正三角柱がある。
このとき，次の（1），（2）の問いに答えなさい。

（1） △DEFの面積を求めなさい。

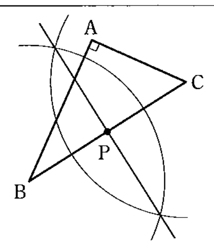
（2） 線分BD上に点Gを，BG：GD＝1：3となるようにとる。
また，辺CF上に点Hを，FH＝$\sqrt{3}$ cmとなるようにとる。

① 4点D，E，F，Gを結んでできる三角錐の体積を求めなさい。

② 3点D，E，Hを通る平面と点Gとの距離を求めなさい。



30 数 学

問題 大	問題 小			正 解
1	(1)	①		-5
		②		$\frac{3}{8}$
		③		$-\frac{2}{3}x$
		④		$3\sqrt{3}$
	(2)			-4
2	(1)			7
	(2)			$-\frac{1}{2}$
	(3)			ウ
	(4)			27π cm^2
	(5)			[作図の例] 
3	(1)	①		6 人
		②		7 人
	(2)	①	ア	10
			イ	25
		②		(C) [理由の例] ひいた2枚のカードの1枚目が3，2枚目が5になる場合を〔3，5〕と表す。 ひいた2枚のカードの数の和が8以上になる場合は， Aのとき〔3，5〕，〔4，5〕，〔5，3〕，〔5，4〕の4通り。 Bのとき，2枚のカードが3と5の場合，4と5の場合の2通り。 Cのとき〔3，5〕，〔4，4〕，〔4，5〕，〔5，3〕，〔5，4〕，〔5，5〕の6通り。 起こりうるすべての場合は，Aのとき20通り，Bのとき10通り，Cのとき25通りであるから，ひいた2枚のカードの数の和が8以上になる確率は， Aのとき $\frac{4}{20}=\frac{1}{5}$，Bのとき $\frac{2}{10}=\frac{1}{5}$，Cのとき $\frac{6}{25}$ よって，ひいた2枚のカードの数の和が8以上になる確率がもっとも大きいのはCのときだから。

問題 大	問題 小		正 解
4			[求める過程の例] 博物館の入館券を買った生徒の人数を x 人，共通入館券を買った生徒の人数を y 人とする。美術館の入館券を買った生徒の人数が55人であり，学習旅行に参加した生徒の人数が120人であるから $x+55+y=120$ これを整理して $x+y=65$ …………① 博物館の入館券が600円，美術館の入館券が700円，共通入館券が1000円であり，代金の合計が89500円であるから $600x+700\times55+1000y=89500$ これを整理して $3x+5y=255$ ……② ①，②を連立方程式として解いて $x=35$，$y=30$ これらは問題に適している。 答 { 博物館の入館券を買った生徒の人数 35 人 共通入館券を買った生徒の人数 30 人
5	(1)		[証明の例１] △AEFと△BDEにおいて 仮定から EF＝DE ……………………① △ABCはAB＝ACの二等辺三角形であり，点D，Eはそれぞれ辺AB，ACの中点であるから AE＝BD ……………………② AD＝AE ……………………③ ③より，△ADEは二等辺三角形であるから ∠ADE＝∠AED ……………………④ また ∠AEF＝180°－∠AED ……………………⑤ ∠BDE＝180°－∠ADE ……………………⑥ ④，⑤，⑥より ∠AEF＝∠BDE ……………………⑦ ①，②，⑦より，2組の辺とその間の角がそれぞれ等しいから △AEF≡△BDE したがって AF＝BE [証明の例２] △ADFと△ECBにおいて △ABCはAB＝ACの二等辺三角形であり，点D，Eはそれぞれ辺AB，ACの中点であるから AD＝EC ……………………① ∠ABC＝∠ACB ……………………② 中点連結定理より DE∥BC ……………………③ DE＝$\frac{1}{2}$BC ……………………④ ③より，平行線の同位角は等しいから ∠ADF＝∠ABC ………⑤ ②，⑤より ∠ADF＝∠ECB ……………………⑥ 仮定から DF＝2DE ……………………⑦ ④，⑦より DF＝CB ……………………⑧ ①，⑥，⑧より，2組の辺とその間の角がそれぞれ等しいから △ADF≡△ECB したがって AF＝BE
	(2)		$x:y=3:2$
6	(1)		$y=3x+7$
	(2)	①	$\frac{5}{4}$
		②	$-2+\sqrt{2}$，$\sqrt{2}$
7	(1)		$9\sqrt{3}$ cm^2
	(2)	①	$18\sqrt{3}$ cm^3
		②	$\frac{9\sqrt{10}}{5}$ cm