令和３年度

入学試験問題

数　　　学

２月１日　第２限

仁愛女子高等学校

1 (1)　次の計算をせよ。

(ア)　$-3-6\times(-2)$

(イ)　$\sqrt{54}-\dfrac{12}{\sqrt{6}}$

(ウ)　$-2ab\times(a^2b)^3$

(エ)　$(\sqrt{2}+5)(\sqrt{2}+3)$

(2)　次の式を因数分解せよ。

(ア)　$x^2-4x-12$

(イ)　$4x^2-4xy+y^2$

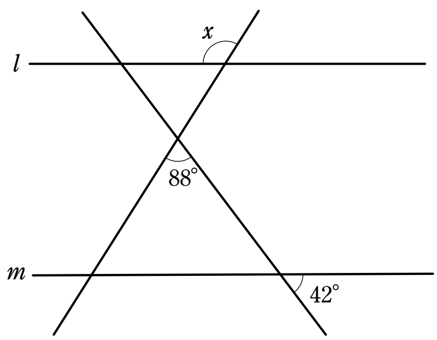
(3)　次の方程式を解け。

(ア)　$\dfrac{x-4}{2}=\dfrac{x-6}{3}+3$

(イ)　$(x+1)(x-1)=7$

(4)　右の図において，$\angle x$ の大きさを求めよ。

ただし，$l \mathbin{/\!/} m$ とする。

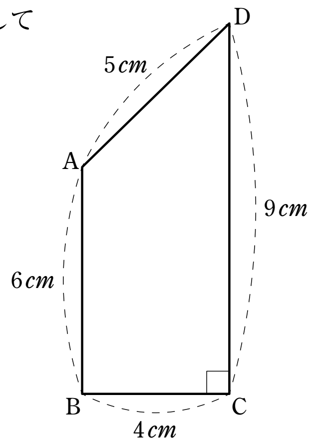


(5) 次の問いに答えよ。

(ア) 二次方程式 $6x^2-5x+1=0$ の解を求めよ。

(イ) (ア)で求めた解のうち，小さい方の解の逆数が二次方程式 $x^2+ax-6=0$ の解であるとき，a の値を求めよ。また，この二次方程式のもう一つの解を求めよ。

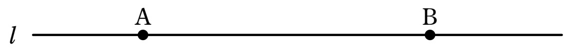
(6) 右の図のような台形ABCDを，直線CDを回転の軸として1回転させてできる立体について，次の問いに答えよ。



(ア) 体積を求めよ。

(イ) 表面積を求めよ。

(7) 下の図のように，直線 l 上に2点A，Bがある。$\angle BAC=45^\circ$，AB=ACとなる点Cを直線 l の上側に作図せよ。ただし，作図に用いた線は消さないこと。



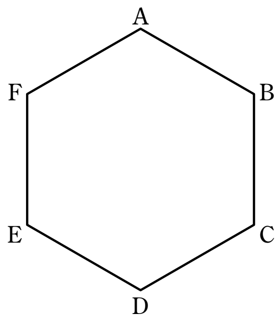
2　大小２つのさいころを同時に投げて，点Ｐ，Ｑは正六角形ABCDEFの頂点を次のように順に移動する。

【点Ｐ】　点Ａを出発して，
　　　　　大きいさいころの出た目の数だけ頂点を時計回りに移動する。

【点Ｑ】　点Ｐが移動した頂点を出発して，
　　　　　小さいさいころの出た目の数だけ頂点を時計回りに移動する。

　このとき，点Ｐ，Ｑがそれぞれ移動した頂点と点Ａを結んでできる図形について，次の確率を求めよ。

〈例〉大きいさいころは１の目，小さいさいころは４の目が出た場合，点Ｐは頂点Ｂに，点Ｑは頂点Ｆに移動する。頂点を結んでできる図形は二等辺三角形になる。



大＼小	1	2	3	4	5	6
1				例 ABF		
2						
3						
4						
5						
6						

⑴　二等辺三角形（正三角形を含む）になる確率

⑵　直角三角形になる確率

⑶　三角形にならない確率

3　下の表は，J高校のA組30人とB組28人の，ある月の図書室での本の貸出数を調べて，度数分布表にまとめたものである。

次の問いに答えよ。

階級(冊)	A組(人)	B組(人)
0以上～ 2未満	13	2
2以上～ 4未満	4	10
4以上～ 6未満	8	8
6以上～ 8未満	a	7
8以上～10未満	4	1
合　計	30	28

(1)　aの値を求めよ。

(2)　A組の2冊以上4冊未満の階級の相対度数を小数第2位を四捨五入して求めよ。

(3)　B組の貸出数の平均値を小数第2位を四捨五入して求めよ。

(4)　上の度数分布表から読み取れることについて，正しくないものを下の(ア)～(オ)の中から2つ選び，記号で答えよ。また，その理由を簡単に説明せよ。

(ア)　A組の中央値とB組の中央値を含む階級は異なる。

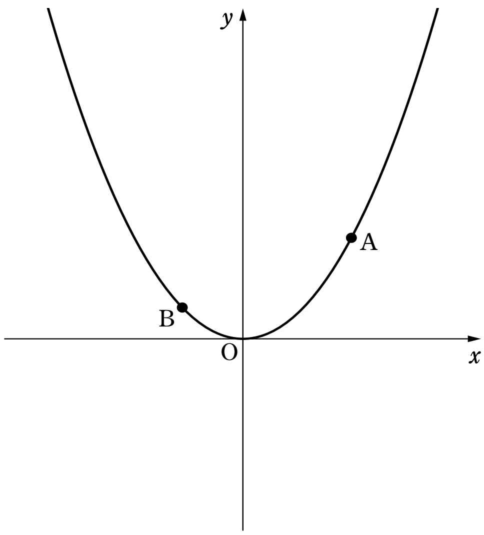
(イ)　A組の最頻値はB組の最頻値より小さい。

(ウ)　A組の貸出数の範囲とB組の貸出数の範囲は同じである。

(エ)　貸出数が2冊以上4冊未満の階級について，A組の相対度数はB組の相対度数より小さい。

(オ)　A組の平均値はB組の平均値より大きい。

4　図のように，関数 $y=\frac{1}{4}x^2$ のグラフ上に2点A, Bがあり，A, Bの x 座標はそれぞれ4，-2 である。次の問いに答えよ。



(1)　点Aの y 座標を求めよ。

(2)　直線ABの方程式を求めよ。

(3)　点（2，7）を通り直線ABに平行な直線と関数 $y=\frac{1}{4}x^2$ の交点のうち，x 座標が負であるものをCとする。このとき，△ABCの面積は△OABの面積の何倍になるか。

(4)　(3)のとき，四角形OACBの面積と△ABDの面積が等しくなるような点Dを y 軸上にとる。このとき，点Dの y 座標をすべて求めよ。

5　ある展覧会を開催している美術館では，コロナ感染拡大防止の対策として入り口に５つのブースを設け，入場前に客の検温を実施している。入場させる客の人数は，１つのブースにつき毎分 x 人とし，館内に客が密集しないように開けるブースの数を調整している。開場時刻の午前９時には，すでに入り口前に360人の客が並んでおり，その後も毎分 y 人の割合で並ぶ客が増えていった。

午前９時に開場し，５つのブースをすべて開けて客を入場させた。10分後に館内が密集したので，開けるブースを３つにして５分間入場させたところ，入り口前に190人の客が並んでいた。しかし，館内がさらに密集してきたので，すべてのブースを閉めた。

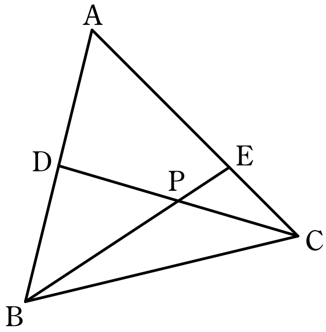
すると，観賞を終えて帰る客が出てきたので，すべてのブースを閉めてから30分後に，3つのブースを開けて60分間入場させたところ, 入り口前に10人の客が並んでいた。次の問いに答えよ。

(1)　開場時刻の午前９時から午前９時15分までに，入場した客の人数を x で表せ。

(2)　x，y についての連立方程式をつくり，x，y の値を求めよ。

6　△ABCの辺ABの中点をDとし，辺AC上にAE：EC＝2：1である点をEとする。線分CDと線分BEの交点をPとするとき，PB＝3PEであることを，太郎さんと花子さんが次のようにそれぞれ別の方法で証明した。

太郎さんの証明



線分AEの中点をFとすると，△ABEにおいて，

点D，Fは辺AB，AEのそれぞれの中点であるから

$\boxed{\quad ア \quad}$ より

$\boxed{イ}$ ∥ $\boxed{ウ}$，$\boxed{イ} = \dfrac{1}{2}\boxed{ウ}$ ……………①

これより，△CDFと△CPEにおいて∠DCF＝∠PCE

$\boxed{イ}$ ∥ $\boxed{ウ}$ から，$\boxed{\quad エ \quad}$ ので∠$\boxed{オ}$ ＝∠$\boxed{カ}$

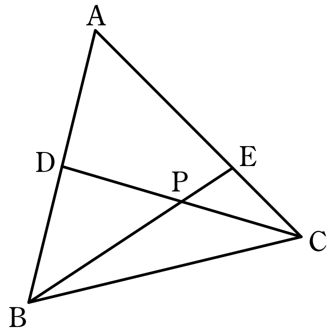
したがって，2組の角がそれぞれ等しいので△CDF∽△CPE

CE：CF＝1：$\boxed{キ}$ よりDF＝ $\boxed{キ}$ PE ……………②

よって，①，②からBE＝ $\boxed{ク}$ PEなのでPB：PE＝3：1より

PB＝3PEがいえる。

花子さんの証明



線分CDの延長上に

CD＝DFとなる点Fをとると，

四角形AFBCは

$\boxed{\quad ケ \quad}$ ので平行四辺形である。

これより，△PBFと△PECにおいて

$\boxed{コ}$ ∥ $\boxed{サ}$ から，$\boxed{\quad シ \quad}$ ので

∠$\boxed{ス}$ ＝∠$\boxed{セ}$，∠$\boxed{ソ}$ ＝∠$\boxed{タ}$

したがって，2組の角がそれぞれ等しいので△PBF∽△PEC

よって，PB：PE＝FB：CE＝3：1よりPB＝3PEがいえる。

⑴ $\boxed{\quad\quad}$ をうめて，それぞれの証明を完成させよ。

⑵ △ABCの面積を24cm^2とするとき，△BDPの面積を求めよ。

受験番号

令和３年度　仁愛女子高等学校入学試験　数学解答用紙

1	(1)	(ア)		(イ)		(ウ)		(エ)
	(2)	(ア)				(イ)		
	(3)	(ア)	$x=$	(イ)	$x=$	(7)		
	(4)	$\angle x=$　　　°	(5)	(ア)	$x=$			
	(5)	(イ)	$a=$　　　，（もう一つの解）$x=$					
	(6)	(ア)	（cm^3）	(イ)	（cm^2）			

2	(1)		(2)		(3)	

3	(1)	$a=$	(2)		(3)	
	(4)		（理由）			
			（理由）			

4	(1)		(2)	$y=$	(3)	倍	(4)	

5	(1)	（人）	(2)	$\begin{cases} \\ \end{cases}$	$x=$ $y=$

6	(1)	(ア)		(イ)		(ウ)		
		(エ)		(オ)	∠	(カ)	∠	
		(キ)		(ク)		(ケ)		
		(コ)		(サ)		(シ)		
		(ス)	∠	(セ)	∠	(ソ)	∠	(タ) ∠
	(2)	（cm^2）						