

1 次の各問いに答えよ。

(1) 次の①~④を計算せよ。

① $-3 - (-7)$

② $3(2x-1) + x - 4$

③ $10xy^2 \div 5y \times 2x$

④ $(x+4)(x-4) - (x-3)^2$

(2) 2次方程式 $x^2 + x - 5 = 0$ を解け。

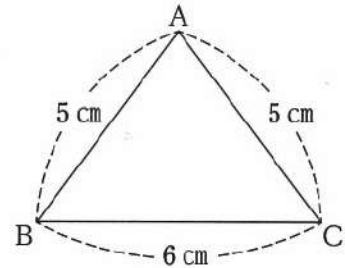
(3) 「1本 x 円の鉛筆3本と1冊 y 円のノート5冊の代金の合計は、500円より高い」という数量の関係を不等式で表せ。

(4) y は x に反比例し、 $x = -6$ のとき $y = 4$ である。 $y = 3$ のときの x の値を求めよ。

(5) 2つのさいころA, Bを同時に投げるとき、Aのさいころの出る目の数がBのさいころの出る目の数より大きくなる確率を求めよ。

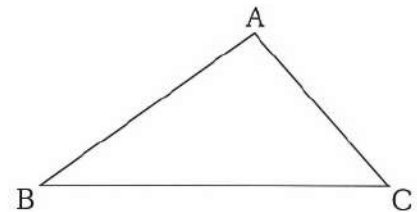
(6) 図1で、 $\triangle ABC$ は $AB = AC = 5$ cm, $BC = 6$ cmの二等辺三角形である。この二等辺三角形を、辺BCを軸として1回転させてできる立体の体積を求めよ。ただし、円周率は π とする。

図1



(7) 図2のように、 $\triangle ABC$ がある。次の条件①, ②を満たす点Pを、定規とコンパスを使って解答欄の枠内に作図せよ。なお、作図に使った線は消さずに残しておくこと。

図2



[条件]

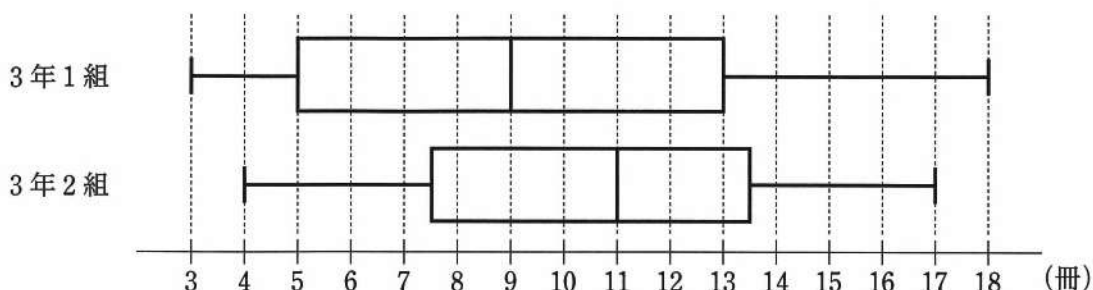
① $\angle ABP = \angle CBP$ である。

② $BP \perp CP$ である。

(8) 太郎さんと花子さんは、A中学校の図書委員である。①、②の問いに答えよ。

- ① 太郎さんと花子さんは、3年1組の生徒36人と3年2組の生徒37人が1学期に読んだ本の冊数を調べた。図3は、その結果をそれぞれ箱ひげ図に表したものである。図3の2つの箱ひげ図から読み取ることができることからして適切なものを、後のア～エから全て選び、その記号を書け。

図3



- ア 読んだ本の冊数の範囲は、1組よりも2組の方が大きい。
イ 1組で、読んだ本の冊数の第1四分位数は、5冊である。
ウ 2組で、読んだ本の冊数が14冊以上である生徒は、9人いる。
エ 1組、2組ともに、読んだ本の冊数が13冊である生徒は、少なくとも1人はいる。
- ② 次の [] 内は、A中学校の全校生徒240人が1学期に読んだ本の冊数の平均について考えた、花子さんと太郎さんの会話である。下線部のように言える理由を簡潔に書け。

花子：1学期に読んだ本の冊数の平均を調べるために、全校生徒240人を母集団とする標本調査をしたいね。

太郎：3年1組の生徒を標本として選ぶのはどうかな。3年1組の生徒36人が1学期に読んだ本の冊数の平均は9.6冊だったよ。

花子：その標本の取り出し方は適切ではないよ。

2

写真1のように、箱詰めされた缶ジュースが40本ある。太郎さんと花子さんは、写真2のように詰め替えると、缶ジュースが41本入ったことから、箱の中にどのように缶ジュースを詰めるかで、入る本数が変わることに興味をもった。図1, 2はそれぞれ写真1, 2をもとに、箱を長方形ABCD, 缶を円として表した図である。AB=10cm, AD=16cm, 円の半径を1cmとして、各問いに答えよ。

写真1



写真2



図1

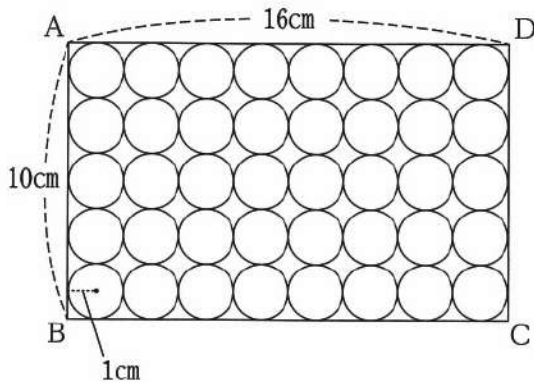
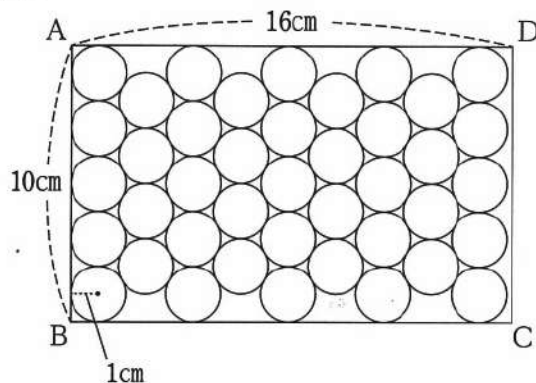


図2



(1) 次の [] 内は、図1, 2を見て考えた、花子さんと太郎さんの会話である。①, ②の問いに答えよ。

花子：図1では、円は左から縦に5個ずつ8列並んでいて、
図2では、円は左から縦に5個、縦に4個、……と交互に9列並んでいるね。

太郎：図2の並べ方のほうが円と円のすきまが小さいから1列多く入ったのかな。

花子：図2の一部分を取り出して考えると、隣り合う円は接しているから、図3で、長さaは [㉞] cm, 図4で、円の左端から右端までの長さbは ([㉟]) cmだね。

太郎：それじゃあ、全体の長さはどうなるかな。

花子：図5で、左から9列並べた円の左端から右端までの長さcは ([㊱]) cmだね。 $\sqrt{3}=1.73$ として [㊲] の近似値を求めると、図2の並べ方で長方形ABCD内に左から9列並べられることも確かめられたよ。

図3

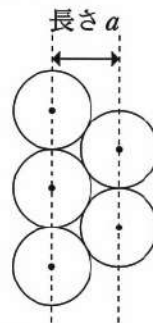


図4

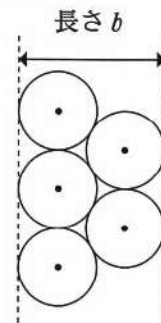
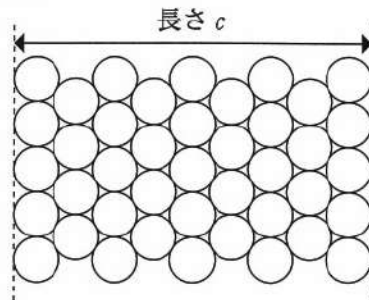


図5

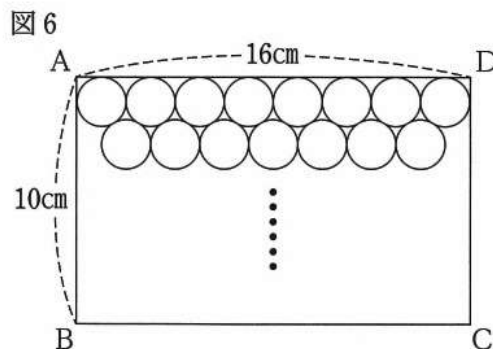


① [㉞] , [㉟] , [㊱] に当てはまる数を、それぞれ書け。

- ② 次の【太郎さんの考え】が正しいか正しくないかを、根拠を示して説明せよ。ただし、 $\sqrt{3}=1.73$ とする。

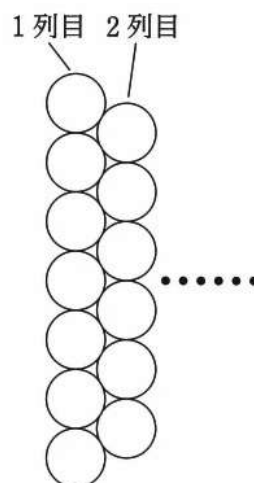
【太郎さんの考え】

図2のように並べると、図2のほうが図1より、1列多く並べられたので、図6のように、上から横に8個、横に7個、……と交互に並べると、長方形ABCD内に上から6列並べられるはずだ。



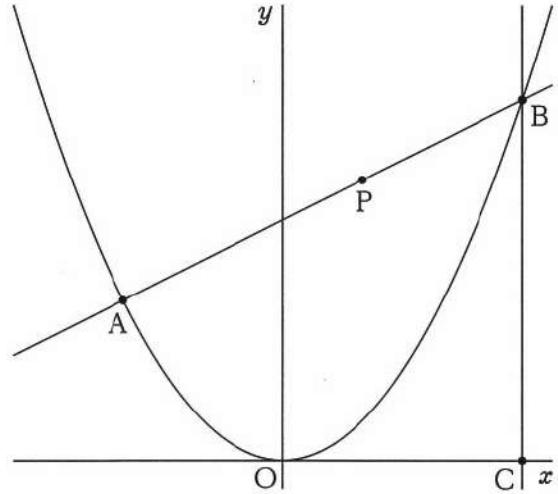
- (2) 太郎さんと花子さんは、図7のように、円を左から縦に7個、縦に6個、……と交互に n 列目まで並べていくときの、円の個数について考えた。1列目から n 列目まで並べた円の個数を、 n が偶数のときと、 n が奇数のときについて、それぞれ n を用いた式で表せ。

図7



3 右の図で、放物線は関数 $y = \frac{1}{4}x^2$ のグラフである。

2点A, Bは放物線上の点であり、その x 座標はそれぞれ $-4, 6$ である。点Cは点Bを通り y 軸に平行な直線と x 軸との交点であり、点Pは線分AB上を点Aから点Bまで動く点である。原点をOとして、各問いに答えよ。



(1) 関数 $y = \frac{1}{4}x^2$ について、 x の変域が $-4 \leq x \leq 6$ のとき、 y の変域を求めよ。

(2) 点Pが線分AB上を点Aから点Bまで動くと、①、②の値はどのように変化するか。正しいものを、それぞれア～オから1つずつ選び、その記号を書け。

① $\angle OCP$ の大きさ

ア 大きくなる。 イ 小さくなる。 ウ 一定である。

エ 大きくなってから小さくなる。 オ 小さくなってから大きくなる。

② 線分OPの長さ

ア 大きくなる。 イ 小さくなる。 ウ 一定である。

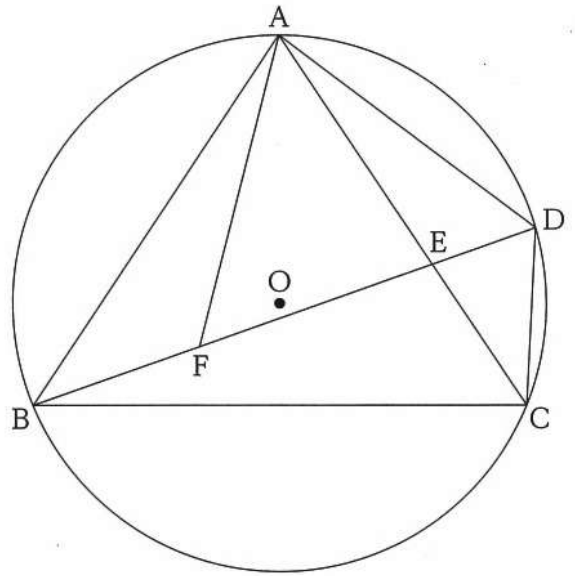
エ 大きくなってから小さくなる。 オ 小さくなってから大きくなる。

(3) $\triangle BCP$ の面積が21のとき、点Pの x 座標を求めよ。

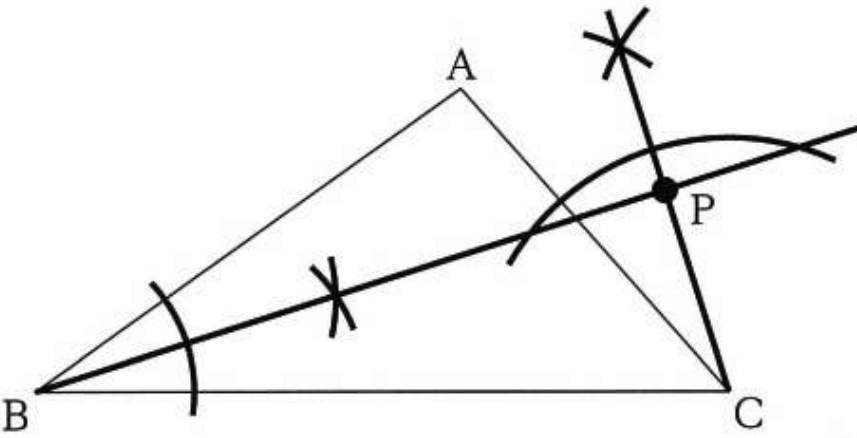
(4) 線分OA上に点D、線分OB上に点Eを $AB \parallel DE$ になるようにとる。 $\triangle ODE$ の面積が $\triangle OAB$ の面積の $\frac{1}{16}$ であるとき、直線DEの式を求めよ。

4 右の図で、4点A, B, C, Dは円Oの周上にあり、
 $AB=AC$ である。点Eは線分BDと線分ACとの交点である。点Fは線分BD上にあり、 $CD=BF$ である。各問いに答えよ。

- (1) $\triangle ABF \cong \triangle ACD$ を証明せよ。
- (2) $\angle BAC = a^\circ$ とするとき、 $\angle ACB$ の大きさを a を用いて表せ。
- (3) $AB = 5\text{ cm}$, $BD = 6\text{ cm}$, $CD = 2\text{ cm}$ のとき、①, ②の問いに答えよ。
 - ① 線分ADの長さを求めよ。
 - ② $\triangle ABF$ の面積は $\triangle AED$ の面積の何倍か。



数学正答表

問題 番号	答 え				配 点	
1	(1)	①	4	②	$7x-7$	各1
		③	$4x^2y$	④	$6x-25$	
	(2)	$x = \frac{-1 \pm \sqrt{21}}{2}$		(3)	$3x+5y > 500$	各2
	(4)	-8	(5)	$\frac{5}{12}$		
	(6)	32π	cm^3	/		
	(7)	[作図] (例) 				
	(8)	①	イ, ウ	/		
	(8)	②	A中学校の生徒を無作為に抽出していないから。			

問題 番号	答 え						配 点		
2	①	㉞	$\sqrt{3}$	㉟	$2 + \sqrt{3}$		㉞2 ㉟1		
		㉟	$2 + 8\sqrt{3}$					1	
	②	<p>(例) 上から6列並べた円の上端から下端までの長さは、$2 + 5\sqrt{3} = 2 + 5 \times 1.73$を計算して、10.65cmとなるので、$AB = 10\text{cm}$より大きい。よって、太郎さんの考えは正しくない。</p>						2	
(2)	偶数のとき	$\frac{13}{2}n$	個	奇数のとき	$\frac{13}{2}n + \frac{1}{2}$	(個)	各2		
3	(1)	$0 \leq y \leq 9$		(2)	①	ア	②	オ	(1)2 (2)各1
	(3)	$\frac{4}{3}$		(4)	$y = \frac{1}{2}x + \frac{3}{2}$			各3	
4	(1)	<p>[証明] (例) $\triangle ABF$と$\triangle ACD$において 仮定から $AB = AC$① $BF = CD$② 1つの弧に対する円周角は等しいから $\angle ABF = \angle ACD$③ ①, ②, ③より 2組の辺とその間の角がそれぞれ等しいから $\triangle ABF \equiv \triangle ACD$</p>					3		
	(2)	$90^\circ - \frac{1}{2}a^\circ$						2	
	(3)	①	$\sqrt{13}$					cm	②