令和４年度　長崎県立高校(標準)

1　次の（１）～(10) に答えなさい。

（１）　$5 - 3 \times (-2)^2$ を計算せよ。

（２）　$(\sqrt{3}+1)^2 - \dfrac{6}{\sqrt{3}}$ を計算せよ。

（３）　２次方程式 $2x(x-1)-3=x^2$ を解け。

（４）　a cm の紙テープから b cm の紙テープを５本切り取ると、３ cm 残った。この数量の間の関係を等式で表せ。

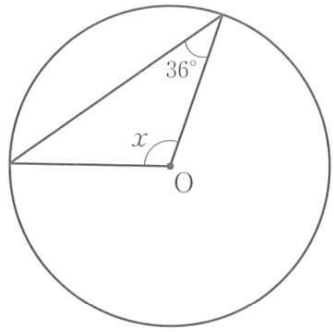
（５）　y は x に反比例し、$x=2$ のとき、$y=6$ である。このとき、y を x の式で表せ。

（６）　次の①～④について、**正しくないもの**を１つ選び、その番号を書け。
　①　$\sqrt{(-2)^2}=2$ である。
　②　９の平方根は ± 3 である。
　③　$\sqrt{16}=\pm 4$ である。
　④　$(\sqrt{5})^2=5$ である。

（７）　当たりくじとはずれくじが合わせて 1000 本入っている箱がある。この箱の中から 50 本のくじを無作為に抽出すると、当たりくじが４本であった。はじめにこの箱の中に入っていた当たりくじの本数はおよそ何本と考えられるか。

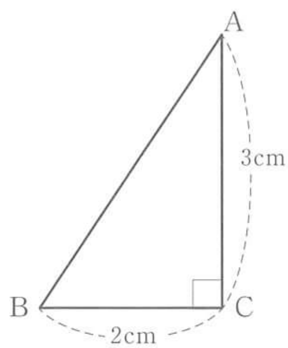
（８）　**図１**のような円Ｏにおいて、$\angle x$ の大きさを求めよ。

図１



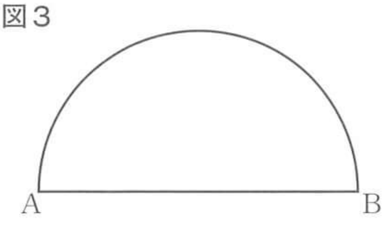
（９）　**図２**のような直角三角形ABCを、辺ACを軸として１回転させてできる立体の体積は何 cm³ か。

図２



(10)　**図３**のような線分ABを直径とする半円がある。この半円の $\overset{\frown}{AB}$ 上に、$\overset{\frown}{AP} : \overset{\frown}{PB} = 1 : 3$ となるような点Ｐを定規とコンパスを用いて解答用紙の**図３**に作図して求め、その位置を点●で示せ。ただし、作図に用いた線は消さずに残しておくこと。

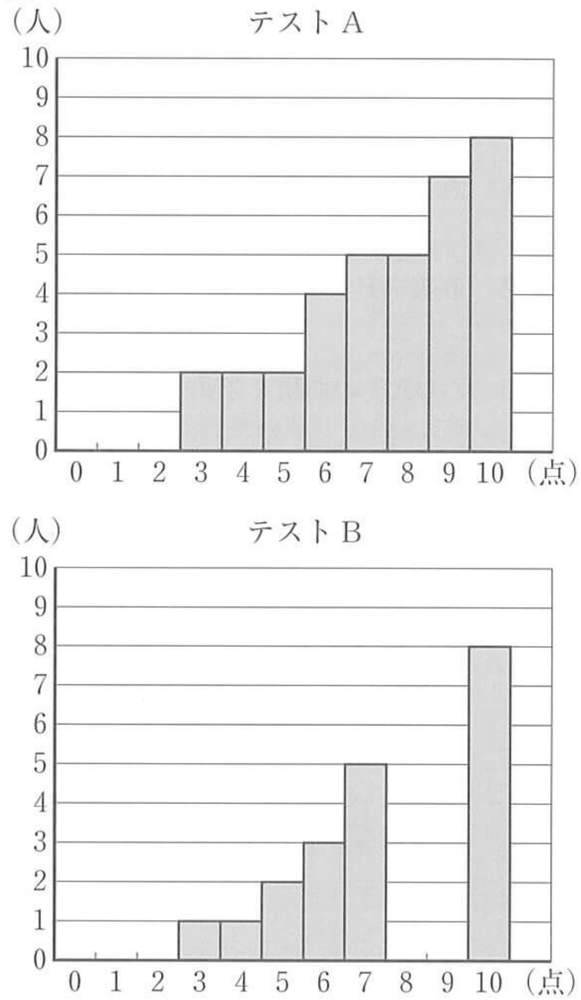
図３



2　次の問いに答えなさい。

問1　右の図は、35人の生徒について実施した10点満点のテストA、テストBの得点の結果をもとにそれぞれ作成したヒストグラムである。ただし、テストBのヒストグラムにおいて、8点、9点をとった人数は、かき入れていない。また、テストBの得点が2点以下の生徒はいなかった。このとき、次の（1）、（2）に答えよ。

図



（1）　テストAの得点の平均値は7.6点であった。このとき、テストAの得点の平均値、中央値（メジアン）、最頻値（モード）の大小関係は次の不等式のようになる。

$\boxed{（ア）} < \boxed{（イ）} < \boxed{（ウ）}$

$\boxed{（ア）}$～$\boxed{（ウ）}$にあてはまる語の組み合わせとして、正しいものを次の①～⑥の中から1つ選び、その番号を書け。

	（ア）	（イ）	（ウ）
①	平均値	中央値	最頻値
②	平均値	最頻値	中央値
③	中央値	平均値	最頻値
④	中央値	最頻値	平均値
⑤	最頻値	平均値	中央値
⑥	最頻値	中央値	平均値

（2）　テストBの得点の平均値が8点であるとき、テストBで8点をとった人数は何人か。ただし、平均値は正確な値であり、四捨五入などはされていないものとする。

問2　先生と令子さんは、「2枚の硬貨を同時に1回投げるとき、2枚とも表になる確率を求めよ。」という問題について話をしている。2人の［会話］を読んで、あとの（1）～（3）に答えよ。ただし、使用する硬貨は、表と裏のどちらかが出るものとし、どちらが出ることも同様に確からしいものとする。

［会話］

先生：起こりうるすべての場合は何通りで、確率を求めるといくらになりますか。
令子：起こりうるすべての場合は〔2枚とも表〕、〔1枚が表で1枚が裏〕、〔2枚とも裏〕の3通りで、2枚とも表になる確率は$\frac{1}{3}$になります。
先生：本当にそうでしょうか。その3通りはどの場合が起こることも同様に確からしいとはいえないので、確率は$\frac{1}{3}$ではありません。もう一度考えてみましょう。

（1）　2枚の硬貨を同時に1回投げるとき、2枚とも表になる確率を求めよ。ただし、確率を求める過程がわかるように、2枚の硬貨を硬貨A、硬貨Bとして、起こりうるすべての場合をあげ、「同様に確からしい」という用語を用いて解答すること。

（2）　2枚の硬貨に1枚の硬貨を追加し、3枚の硬貨を準備した。この3枚の硬貨を同時に1回投げるとき、2枚が表で1枚が裏になる確率を求めよ。

（3）　2枚の硬貨に2枚の硬貨を追加し、4枚の硬貨を準備した。この4枚の硬貨を同時に1回投げるとき、1枚以上が表になる確率を求めよ。

3　図１～図３のように、関数 $y = x^2$ のグラフ上に２点A、Bがあり、２点A、Bの x 座標はそれぞれ -2、1である。原点をOとして、次の問いに答えなさい。

問１　点Aの y 座標を求めよ。

問２　直線ABの式を求めよ。

問３　△OABの面積を求めよ。

問４　図２、図３のように、y 軸上に点P$(0,\ t)$ をとる。点Pを通り、x 軸に平行な直線を ℓ とし、直線 ℓ と線分OAの交点をQとする。このとき、次の（１）、（２）に答えよ。ただし、$0 < t < 2$ とする。

（１）　図２のように、直線 ℓ が点Bを通るとき、△OBQの面積を求めよ。

（２）　図３において、直線 ℓ が△OABの面積を２等分するとき、t の値を求めよ。

図１

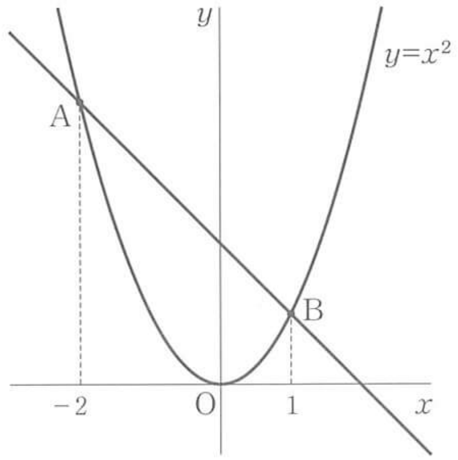


図２

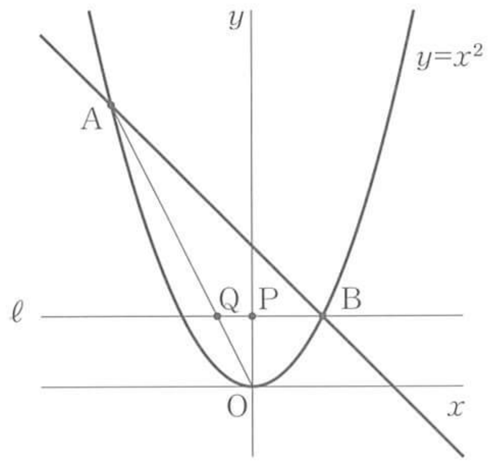
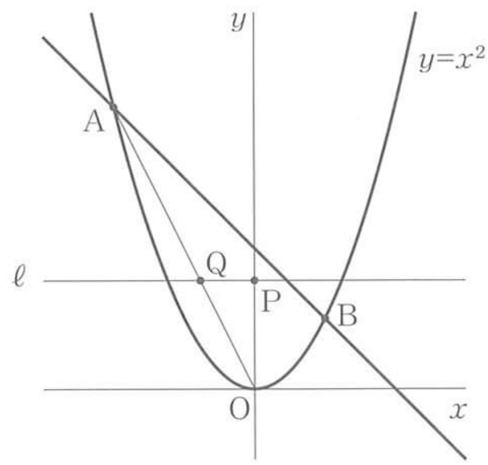


図３



4　**図１**、**図２**のように、直方体ABCDEFGHがあり、AB＝2 cm、AD＝4 cm、AE＝3 cm である。このとき、次の問いに答えなさい。

問１　**図１**において、辺ADとねじれの位置にある辺を、次の①～④の中から１つ選び、その番号を書け。

① 辺EH
② 辺BF
③ 辺CD
④ 辺AE

問２　直方体ABCDEFGHの表面積は何 cm^2 か。

問３　**図２**のように、直方体ABCDEFGHを平面BFHDで２つに切り分ける。そして、合同な面である△HFGと△BDAを、対応する頂点どうしがそれぞれ重なるようにはり合わせて、**図３**、**図４**のような三角柱BCDHEFをつくる。このとき、次の（１）、（２）に答えよ。

（１）　三角柱BCDHEFの辺DFの長さは何cmか。

（２）　**図４**において、辺CD上を動く点をPとする。２つの線分BP、PFの長さの和BP＋PFが最小となるとき、線分PCの長さは何cmか。

図１

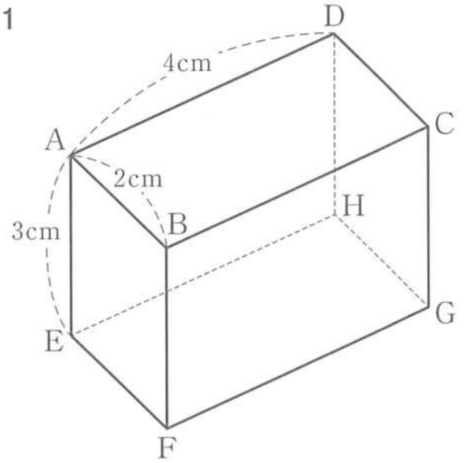


図２

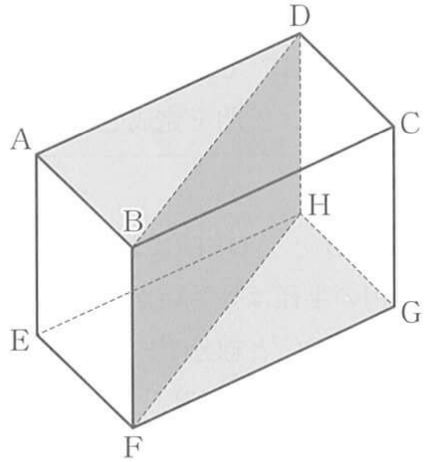


図３

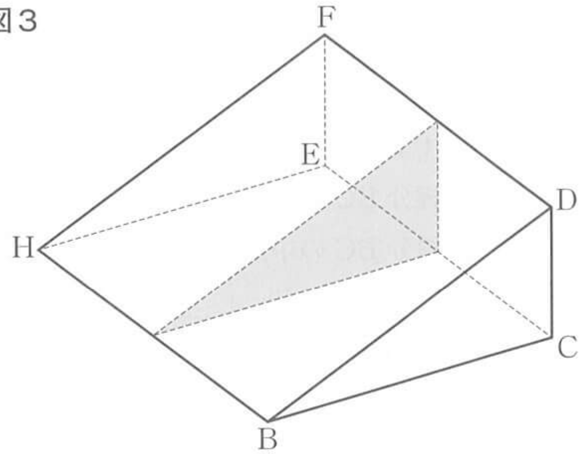
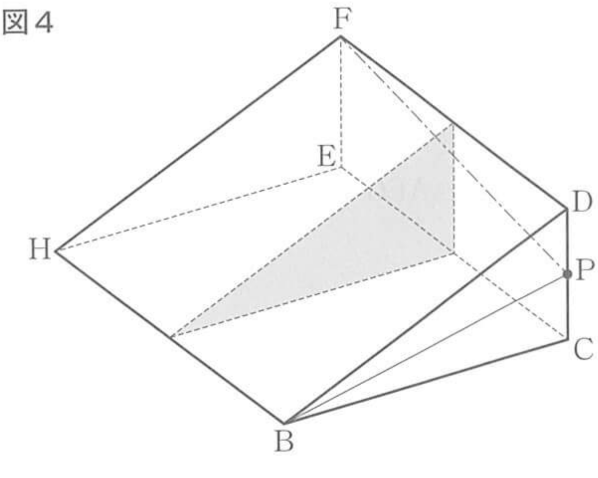
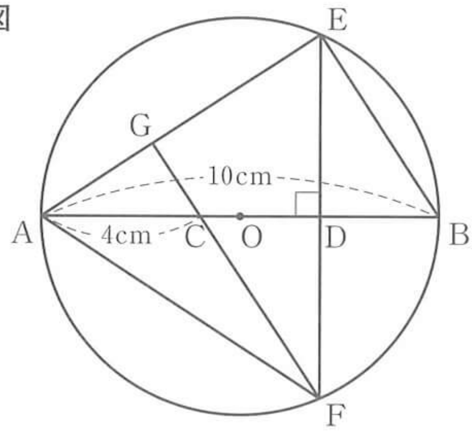


図４



5 図のように、点Oを中心とする直径10 cmの円Oがある。線分ABは円Oの直径で、線分AB上にAC = 4 cm となる点Cをとり、線分BCの中点をDとする。点Dを通り、線分BCに垂直な直線と円Oとの交点をE、Fとし、直線FCと線分AEの交点をGとする。このとき、次の問いに答えなさい。

図



問1 線分ODの長さは何cmか。

問2 線分DEの長さは何cmか。

問3 EB // GF であることを次のように証明した。 (ア) ～ (ウ) にあてはまることばを書き入れて、証明を完成させよ。

(証明)
△OEDと△OFDにおいて
円の半径は等しいから　OE = OF …①
線分BCと線分EFは垂直であるから　∠ODE = ∠ODF = 90° …②
ODは共通 …③
①、②、③より、直角三角形の $\boxed{\quad(ア)\quad}$ がそれぞれ等しいから
△OED ≡ △OFD …④

次に、△BDEと△CDFにおいて
④より、合同な三角形の対応する辺は等しいから　DE = DF …⑤
線分BCと線分EFは垂直であるから　∠BDE = ∠CDF = 90° …⑥
線分BCの中点がDであるから　BD = CD …⑦
⑤、⑥、⑦より、 $\boxed{\quad(イ)\quad}$ がそれぞれ等しいから
△BDE ≡ △CDF …⑧

さらに、⑧より、合同な三角形の対応する角は等しいから　∠BED = ∠CFD …⑨
⑨より、 $\boxed{\quad(ウ)\quad}$ が等しいから
EB // GF

問4 △AFGの面積は何 cm^2 か。

6 里香さんと卓也さんは、自然数に次の【操作】を行ったときの数の変化について、先生と話をしています。[会話１]、[会話２] を読んで、あとの問いに答えなさい。

【操作】
一の位と、一の位を取り去った数に分ける。一の位の数を4倍した数を、一の位を取り去った数に加える。ただし、1けたの場合は、4倍することにする。

[会話１]

先生：【操作】について確認してみましょう。例えば、2345 に【操作】を行った場合、一の位の5と、一の位を取り去った数 234 に分けます。一の位の数5を4倍した数 20 を、一の位を取り去った数 234 に加えると、$234 + 5 \times 4 = 234 + 20 = 254$ となります。また、3に【操作】を行った場合、3は1けたなので、$3 \times 4 = 12$ となります。

里香：私もやってみます。254 に【操作】を行うと、$25 + 4 \times 4 = 41$ となります。続けて 41 に【操作】を行うと、$4 + 1 \times 4 = 8$ となります。さらに続けて8に【操作】を行うと、$8 \times 4 = 32$ となります。

先生：その通りです。では、①2022 に【操作】を何回か続けて行うと、数はどのように変化するでしょうか。

問１ 下線部①について、次の文の （ア） ～ （エ） にあてはまる数を答えよ。

2022 に【操作】を1回行った後の数は （ア） である。2022 に【操作】を3回続けて行った後の数は （イ） である。2022 に【操作】を 20 回続けて行う間に、 （イ） は （ウ） 回出現する。2022 に【操作】を 1000 回続けて行った後の数は （エ） である。

[会話２]

卓也：ところで、【操作】を1回行った後の数が、もとの数より大きくなったり、小さくなったりしますね。もとの数と等しくなることがあるのでしょうか。

先生：はい。2けたの場合だけ等しくなることがあります。その点について確かめてみましょう。2けたの数は、十の位を a、一の位を b とすると、$10a + b$ と表せます。これに【操作】を1回行った後の数は、a、b を用いて （オ） と表せます。ここで、【操作】を1回行った後の数が、もとの数と等しくなるとして方程式をつくり、b について解くと、b は a を用いて $b =$ （カ） と表せます。

卓也：では、$b =$ （カ） を満たす a、b の組を見つけてみますね。

（数分後）

卓也：見つかりました。この a、b の組を使うと、【操作】を1回行った後の数が、もとの数と等しくなる数は （キ） と求められます。

里香：確かに等しくなりますね。あれっ、もとの数と等しくなる数は、すべて 13 の倍数ですね。

先生：そうですね。よく気づきましたね。では、他の 13 の倍数に【操作】を1回行った後の数を求めてみてください。実は、②2けたの数に限らず 13 の倍数に【操作】を1回行った後の数は、13 の倍数となります。

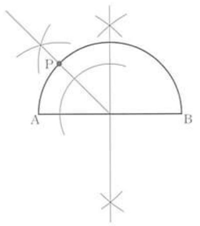
問２ 次の（1）、（2）に答えよ。

（1） （オ） 、 （カ） にあてはまる式を求めよ。

（2） （キ） にあてはまる数をすべて求めよ。

問３ 下線部②について、2けたの数に限らず「**13 の倍数に【操作】を1回行った後の数は、13 の倍数となる**」ことを証明せよ。ただし、証明は解答用紙の「もとの数の一の位を取り去った数を X、もとの数の一の位を c とすると、もとの数は $10X + c$ と表される。$10X + c = 13 \times m$（m は自然数）とすると、」に続けて完成させよ。

令和４年度　　数　学

問題番号			解答例	配点	
1		(1)	-7	3	30
		(2)	4	3	
		(3)	$x=-1$、$x=3$	3	
		(4)	$a=5b+3$	3	
		(5)	$y=\dfrac{12}{x}$	3	
		(6)	③	3	
		(7)	〔およそ〕　80　〔本〕	3	
		(8)	$\angle x=108$　〔°〕	3	
		(9)	4π　〔cm^3〕	3	
		(10)		3	
2	問1	(1)	①	2	14
		(2)	5　〔人〕	3	
	問2	(1)	硬貨Aが表、硬貨Bが裏になる場合を〔表、裏〕と表すと、起こりうるすべての場合は 〔表、表〕、〔表、裏〕、〔裏、表〕、〔裏、裏〕 の4通りで、どの場合が起こることも同様に確からしい。このうち、2枚とも表になる場合は1通りある。したがって、求める確率は $\frac{1}{4}$	3	
		(2)	$\dfrac{3}{8}$	3	
		(3)	$\dfrac{15}{16}$	3	
3	問1		4	2	14
	問2		$y=-x+2$	3	
	問3		3	3	
	問4	(1)	$\dfrac{3}{4}$	3	
		(2)	$t=4-\sqrt{6}$	3	

問題番号				解答例	配点	
4	問1			②	3	13
	問2			52　〔cm^2〕	3	
	問3	(1)		6　〔cm〕	3	
		(2)		$\dfrac{4}{5}$　〔cm〕	4	
5	問1			2　〔cm〕	3	13
	問2			$\sqrt{21}$　〔cm〕	3	
	問3	(ア)		斜辺と他の１辺	1	
		(イ)		２組の辺とその間の角	1	
		(ウ)		錯角	1	
	問4			$\dfrac{14\sqrt{21}}{5}$　〔cm^2〕	4	
6	問1	(ア)		210	1	16
		(イ)		6	1	
		(ウ)		3	2	
		(エ)		24	2	
	問2	(1)	(オ)	$a+4b$	2	
			(カ)	$3a$	2	
		(2)	(キ)	13、26、39	3	
	問3			〔もとの数の一の位を取り去った数をX、もとの数の一の位を c とすると、もとの数は $10X+c$ と表される。$10X+c=13\times m$（m は自然数）とすると、〕 $c=13m-10X$ と変形できる。 【操作】を1回行った後の数は $X+4c$ と表される。 $X+4c=X+4(13m-10X)$ $=52m-39X$ $=13(4m-3X)$ $4m-3X$ は整数だから、$X+4c$ は13の倍数となる。 よって、13の倍数に【操作】を1回行った後の数は13の倍数となる。	3	

令和４年度　長崎県立高校（基礎）

1　次の（1）～（8）に答えなさい。

（1）　$\frac{1}{3}-\left(-\frac{1}{6}\right)$ を計算せよ。

（2）　$5-2\times(-5)-6\div 3$ を計算せよ。

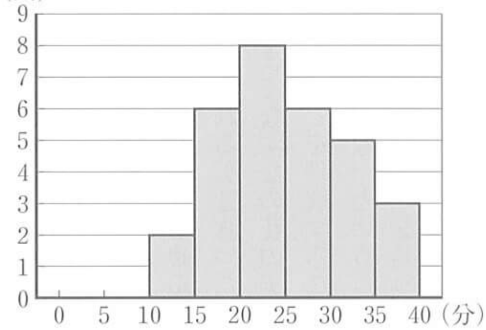
（3）　$3(2a+b)+2(a-2b)$ を計算せよ。

（4）　2次方程式 $x^2-2x-8=0$ を解け。

（5）　**図１**は、ある中学校の３年生30人に対して、通学時間を調査した結果をもとに作成したヒストグラムである。このヒストグラムでは、例えば、通学時間が10分以上15分未満の生徒が２人いたことを表している。このとき、次の①～④の文について、正しいものを１つ選び、その番号を書け。

① 最頻値（モード）は、25分である。
② 通学時間が25分以上の生徒は、15人である。
③ 中央値（メジアン）がふくまれる階級は、20分以上25分未満の階級である。
④ 35分以上40分未満の階級の相対度数は、0.2である。

図１



（6）　関数 $y=ax^2$ のグラフ上に点 $(2,\ -8)$ がある。a の値を求めよ。

（7）　**図２**のように、直線 ℓ 上に２点A、Bがある。次の**手順**にしたがって点Cを定規とコンパスを用いて作図する。

図２

手順
① 点Bを通り、直線 ℓ に垂直な直線をひく。
② ①でひいた直線上に $AB=BC$ となる点Cをとる。

このとき、次の（ア）、（イ）に答えよ。

（ア）　点Cの１つを解答用紙の**図２**に作図して求め、その位置を点●で示せ。ただし、作図に用いた線は消さずに残しておくこと。

（イ）　線分ABと線分ACの長さの比は、$AB:AC=1:\boxed{}$ である。$\boxed{}$ にあてはまる数を求めよ。

（8）　和男さん家族は、車で買い物に出かけ、となり合う駐車場A、駐車場Bのどちらを利用するか迷っている。駐車場Aは、駐車後30分までは120円、60分までは240円のように30分ごとに120円ずつ駐車料金が加算される。駐車場Bは、駐車後30分までは150円、60分までは300円のように30分ごとに150円ずつ駐車料金が加算され、３時間を超えると、その後の駐車料金は加算されない。和男さんと和男さんの兄は次のように話をしている。

> 和男：どちらの駐車場を利用した方が安いのかな。駐車場Aの方が安く駐車できそうだよね。
> 和男の兄：<u>いや、駐車時間によっては、駐車場Bを利用した方が安く駐車できるよ。</u>

和男さんの兄はなぜ下線部のような発言をしたのか。その理由を、駐車時間の具体例を１つあげ、それぞれの駐車場を利用したときに支払う駐車料金を比較しながら説明せよ。

2　次の問いに答えなさい。

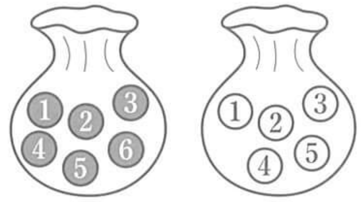
問１　図１のように、袋Ａと袋Ｂがあり、袋Ａには１から６までの数字が１つずつ書かれた同じ大きさの赤球が６個、袋Ｂには１から５までの数字が１つずつ書かれた同じ大きさの白球が５個入っている。この２つの袋の中の球をそれぞれよくかきまぜて、袋Ａと袋Ｂからそれぞれ１個ずつ球を取り出す。このとき、次の（１）～（３）に答えよ。

（１）　球の取り出し方は全部で何通りあるか。

（２）　取り出した２個の球に書かれている数の和が６である確率を求めよ。

（３）　袋Ａから取り出した赤球に書かれている数を a、袋Ｂから取り出した白球に書かれている数を b としたとき、$a+2b$ の値が４の倍数となる確率を求めよ。

図１



問２　図２～図４のように、半径３cmの円Ｏの周上に３点Ａ、Ｂ、Ｃがある。線分BCは円Ｏの直径で、$\angle AOB = 60°$ である。このとき、次の（１）～（３）に答えよ。

（１）　$\angle BAC$ の大きさは何度か。

（２）　線分ACの長さは何cmか。

（３）　図３、図４のように、円の中心Ｏから線分ACにひいた垂線と線分ACとの交点をＤとするとき、次の（ア）、（イ）に答えよ。

（ア）　$\triangle OCD$ の面積は何 cm^2 か。

（イ）　図４のように、線分OAと線分BDの交点をＥとするとき、$\triangle ODE$ の面積は何 cm^2 か。

図２

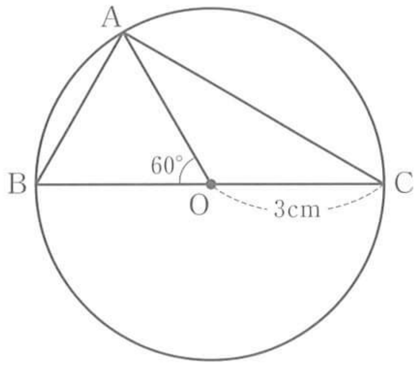


図３

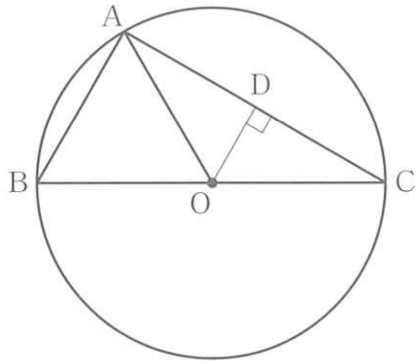
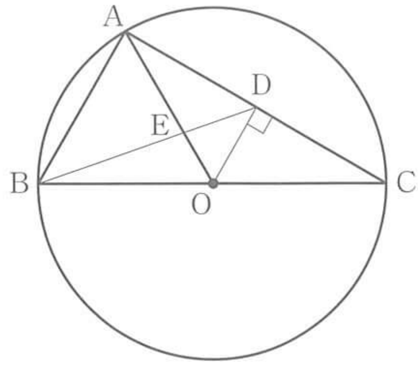
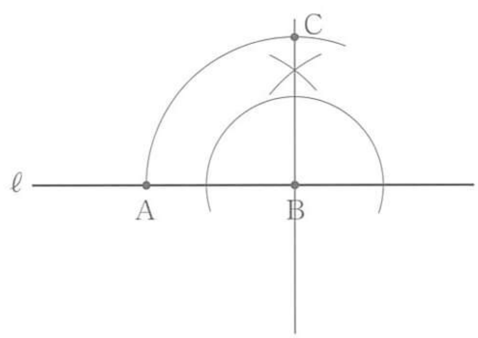


図４



<table>
<tr><th colspan="4">問題番号</th><th>解答例</th><th colspan="2">配点</th></tr>
<tr><td rowspan="9">1</td><td colspan="3">(1)</td><td>$\frac{1}{2}$</td><td>2</td><td rowspan="9">20</td></tr>
<tr><td colspan="3">(2)</td><td>13</td><td>2</td></tr>
<tr><td colspan="3">(3)</td><td>$8a-b$</td><td>2</td></tr>
<tr><td colspan="3">(4)</td><td>$x=-2$、$x=4$</td><td>2</td></tr>
<tr><td colspan="3">(5)</td><td>③</td><td>2</td></tr>
<tr><td colspan="3">(6)</td><td>$a=-2$</td><td>2</td></tr>
<tr><td rowspan="2">(7)</td><td colspan="2">(ア)</td><td></td><td>3</td></tr>
<tr><td colspan="2">(イ)</td><td>$\sqrt{2}$</td><td>2</td></tr>
<tr><td colspan="3">(8)</td><td>例えば、駐車時間が 240 分のとき、駐車場 A の駐車料金は 960 円、駐車場 B の駐車料金は 900 円となり、駐車場 B を利用した方が安いから。</td><td>3</td></tr>
<tr><td rowspan="7">2</td><td rowspan="3">問1</td><td colspan="2">(1)</td><td>30 〔通り〕</td><td>3</td><td rowspan="7">20</td></tr>
<tr><td colspan="2">(2)</td><td>$\frac{1}{6}$</td><td>3</td></tr>
<tr><td colspan="2">(3)</td><td>$\frac{4}{15}$</td><td>3</td></tr>
<tr><td rowspan="4">問2</td><td colspan="2">(1)</td><td>90 〔°〕</td><td>2</td></tr>
<tr><td colspan="2">(2)</td><td>$3\sqrt{3}$ 〔cm〕</td><td>3</td></tr>
<tr><td rowspan="2">(3)</td><td>(ア)</td><td>$\frac{9\sqrt{3}}{8}$ 〔cm²〕</td><td>3</td></tr>
<tr><td>(イ)</td><td>$\frac{3\sqrt{3}}{8}$ 〔cm²〕</td><td>3</td></tr>
</table>