数　　学 (45分)

1

次の①～⑤の計算をしなさい。⑥～⑩は指示に従って答えなさい。

① $4-7$

② $(-2)\times(-5)$

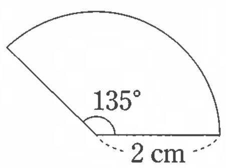
③ $2(3a+b)-(a-2b)$

④ $12ab^2 \div 4ab$

⑤ $(\sqrt{2}+3)(\sqrt{2}+5)$

⑥ 方程式 $x^2-5x+3=0$ を解きなさい。

⑦ 右の図のような，半径2 cm，中心角135°のおうぎ形がある。このおうぎ形の面積を求めなさい。

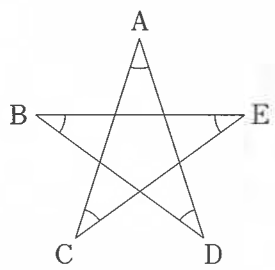


⑧ 3枚の硬貨を同時に投げるとき，少なくとも1枚は裏となる確率を求めなさい。

⑨ 同じ大きさの白玉だけがたくさん入っている袋がある。この袋の中に，白玉と同じ大きさの黒玉50個を入れ，よくかき混ぜた後，その中から30個の玉を無作為に抽出すると，黒玉が5個ふくまれていた。はじめに袋の中に入っていた白玉のおよその個数として最も適当なのは，ア～エのうちではどれですか。一つ答えなさい。

ア　およそ150個　　**イ**　およそ200個
ウ　およそ250個　　**エ**　およそ300個

⑩ 右の図のような，5点A，B，C，D，Eを直線で結んだ星形の図形がある。印をつけた5つの角の和を求めなさい。



2

ある中学校では，校庭の花壇に花の苗を植えることになり，花壇の広さを考えて，苗を70本買うことにした。1本50円のビオラと1本60円のパンジーをそれぞれ何本か買い，代金の合計がちょうど4000円となるようにする。①，②に答えなさい。

① ビオラを x 本，パンジーを y 本買うとして，連立方程式をつくりなさい。

② ビオラとパンジーをそれぞれ何本買えばよいかを求めなさい。

3

理恵さんは，Ａ４判やＢ４判とよばれる大きさの長方形の紙について調べ，Ａ４判の紙を利用して，Ｂ４判の紙の長辺の長さを３等分する方法について，太郎さんに次のような説明をした。①，②に答えなさい。

<理恵さんの説明>

【Ａ４判とＢ４判の紙について】

図１のように，Ａ４判の紙を四角形ＡＢＣＤ，Ｂ４判の紙を四角形ＰＱＲＳとする。
ＡＢ：ＡＤ＝$1:\sqrt{2}$，ＰＱ：ＰＳ＝$1:\sqrt{2}$ であり，四角形ＡＢＣＤと四角形ＰＱＲＳは相似比が $\sqrt{2}:\sqrt{3}$ の相似な長方形である。

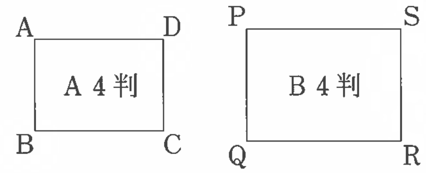


図１

【Ｂ４判の紙の長辺の長さを３等分する方法】

(あ)<u>線分ＡＣと線分ＰＳの長さは等しい</u>から，**図２**のように，線分ＡＣと線分ＰＳを重ね合わせることができる。点Ｂから線分ＰＳに垂直な直線をひき，線分ＰＳとの交点をＨとする。このとき，直線ＢＨを折り目として線分ＰＱを折り返し，直線ＢＨと線分ＳＲが重なるように折り返すと，(い)<u>Ｂ４判の紙の長辺の長さＰＳを３等分することができる</u>。

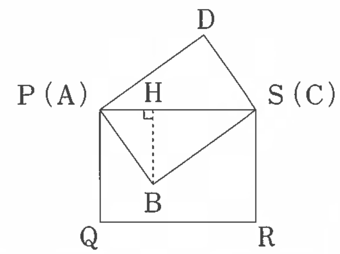


図２

① 太郎さんは，下線部(あ)について，次のように確かめた。$\boxed{\text{(1)}}$，$\boxed{\text{(2)}}$ に適当な数を書き入れなさい。

> **図１**において，ＡＢ＝１とする。
> ＡＢ：ＡＤ＝$1:\sqrt{2}$ だから，ＡＤ＝$\sqrt{2}$ ＡＢ　よって，ＡＤ＝$\sqrt{2}$ となる。
> 四角形ＡＢＣＤは長方形だから，ＡＤ＝ＢＣ＝$\sqrt{2}$ である。
> 点Ａと点Ｃを結んでできる△ＡＢＣは，∠ＡＢＣ＝90°の直角三角形だから，
> 　ＡＣ＝$\boxed{\text{(1)}}$ である。
> また，四角形ＡＢＣＤと四角形ＰＱＲＳの相似比は $\sqrt{2}:\sqrt{3}$ だから，
> 　ＰＳ＝$\boxed{\text{(2)}}$ ＡＤ
> よって，ＰＳ＝$\boxed{\text{(1)}}$ となり，ＡＣ＝ＰＳである。

② 太郎さんは，下線部(い)について，次のように考えた。$\boxed{\text{(1)}}$ には適当な数を書き入れなさい。また，(2) にはＰＨの長さを求めて，**<太郎さんの考え>**を完成させなさい。ただし，(2) は答えを求めるまでの過程も書きなさい。

<太郎さんの考え>

> **図２**において，ＡＢ＝１とする。
> ＡＢ＝ＰＢ＝1，ＢＣ＝ＢＳ＝$\sqrt{2}$，∠ＡＢＣ＝∠ＰＢＳ＝90°だから，
> △ＰＢＳの面積は $\frac{\sqrt{2}}{2}$ である。よって，ＢＨ＝$\boxed{\text{(1)}}$ である。
> △ＰＢＨは，∠ＰＨＢ＝90°の直角三角形だから，三平方の定理により，
>
> (2)
>
> したがって，ＰＨ＝$\frac{1}{3}$ ＰＳだから，直線ＢＨを折り目として線分ＰＱを折り返し，直線ＢＨと線分ＳＲが重なるように折り返すと，Ｂ４判の紙の長辺の長さＰＳを３等分することができる。

4 大輝さんは，２つの球が斜面を転がるようすを見たとき，２つの球の間の距離が自分の予想と違うことに気づいた。そこで，球が斜面を転がる時間と距離の関係について，大きさと重さが等しい赤球と青球を用いて次のように調べた。①，②に答えなさい。

> 
>
> **図**
>
> **図**のように，斜面上のＡ地点に赤球を置き，静かに手をはなしたところ，赤球は手をはなすと同時に斜面に沿って転がり始めた。
>
> Ａ地点から赤球が転がり始めてからの時間 x(秒)と，その間に転がる距離 y(m)の関係は，**表**のようになり，y は x の２乗に比例することが確かめられた。
>
> また，青球でも同じ結果が得られた。
>
> | x | 0 | 1 | 2 | 3 | … |
> |---|---|---|---|---|---|
> | y | 0 | 0.2 | 0.8 | 1.8 | … |
>
> **表**

① y を x の式で表しなさい。

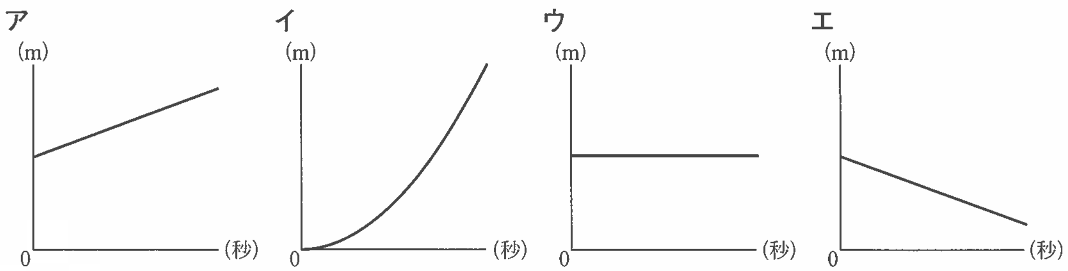
② 大輝さんは，Ａ地点に赤球を置き，静かに手をはなした。次に，Ａ地点に青球を置き，赤球が転がり始めてから５秒後に静かに手をはなした。このあと，時間とともに赤球と青球の間の距離がどのようになるかについて，大輝さんは次のように確かめた。(1)～(4)に答えなさい。

> Ａ地点から青球が転がり始めてからの時間が t(秒)のとき，Ａ地点から赤球が転がり始めてからの時間は，t を使って［ (あ) ］(秒)と表すことができる。このとき，赤球と青球の間の距離(m)は，t を使って
>
> ［ (い) ］
>
> となる。Ａ地点から青球が転がり始めてからの時間と，赤球と青球の間の距離の関係をグラフに表すと，赤球と青球の間の距離が［ (う) ］ようすがよくわかった。

(1) ［ (あ) ］に適当な式を書き入れなさい。

(2) ［ (い) ］に赤球と青球の間の距離を表す式を，計算して求めなさい。ただし，答えを求めるまでの過程も書きなさい。

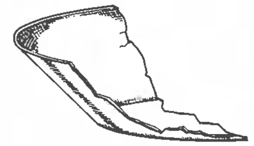
(3) 下線部の関係を表したグラフとして最も適当なのは，**ア**～**エ**のうちではどれですか。一つ答えなさい。ただし，横軸はＡ地点から青球が転がり始めてからの時間，縦軸は赤球と青球の間の距離を表す。



(4) ［ (う) ］に当てはまることばとして最も適当なのは，**ア**～**カ**のうちではどれですか。一つ答えなさい。

ア 毎秒２ｍずつ縮まる　**イ** 常に２ｍで一定である　**ウ** 毎秒２ｍずつ広がる
エ 毎秒５ｍずつ縮まる　**オ** 常に５ｍで一定である　**カ** 毎秒５ｍずつ広がる

5 花子さんは，ある器の破片をもとに，もとの器の形状について，次のように模式化して考えた。①，②に答えなさい。ただし，器の厚さは考えないものとする。


器の破片

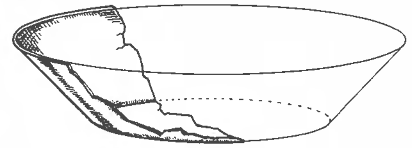


図１

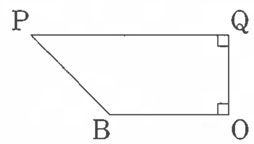


図２

図１は，**器の破片**から考えられるもとの器の形状である。これは，**図２**のような，∠BOQ＝∠PQO＝90°である台形PBOQを，辺ＯＱを軸として１回転させてできる立体の形状に模式化できる。

図３は，**器の破片**を真上から見たときの，底の面の模式図である。もとの器の底の面は円であり，**器の破片**の底の面の円周上にあたる部分に３点Ａ，Ｂ，Ｃをとり，それぞれを結んだ三角形から，この円の中心や直径などを求める。

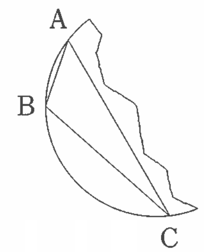
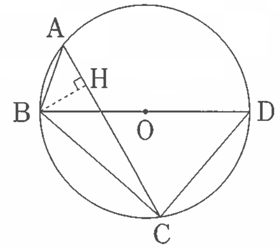


図３

① **図３**の３点Ａ，Ｂ，Ｃを通る円の中心Ｏを，定規とコンパスを使って作図しなさい。作図に使った線は消さないで残しておきなさい。

② 花子さんは，**図３**の３点Ａ，Ｂ，Ｃを通る円Ｏの直径を次のように求め，もとの器の容積についても考えた。(1)，(2)に答えなさい。

> **図４**は，**図３**の△ＡＢＣと３点Ａ，Ｂ，Ｃを通る円Ｏである。円の中心Ｏと点Ｂを通る直線をひき，円Ｏとの交点のうち，点Ｂと異なる点をＤとし，点Ｃと点Ｄを結ぶ。点Ｂから線分ＡＣに垂直な直線をひき，線分ＡＣとの交点をＨとする。このとき，ＡＢ＝4 cm，ＢＣ＝9 cm，ＢＨ＝3 cm であった。△ＡＢＨ∽△ＤＢＣだから，円Ｏの直径は［ (あ) ］cm である。さらに，**図２**において，ＯＱ＝4 cm，∠ＰＢＯ＝135°であるとき，もとの器の容積は［ (い) ］cm^3 である。
>
> 
>
> **図４**

(1) 下線部の△ＡＢＨ∽△ＤＢＣを証明しなさい。

(2) ［ (あ) ］，［ (い) ］に適当な数を書き入れなさい。

受検番号	(算用数字)	志願校	

解 答 用 紙

※

注意 1 答えに$\sqrt{\ }$が含まれるときは，$\sqrt{\ }$をつけたままで答えなさい。また，$\sqrt{\ }$の中の数は，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

	①	
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	$x =$
	⑦	(cm^2)
	⑧	
	⑨	
	⑩	(°)

2

	①	{
	②	ビオラ (本) パンジー (本)

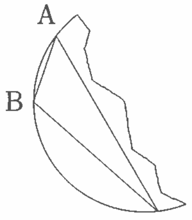
3

	①(1)	
	①(2)	
	②(1)	
	②(2)	

4

	①	$y =$
	②(1)	(秒)
	②(2)	
	②(3)	
	②(4)	

5

	①	
	②(1)	(証明)
	②(2)(あ)	(cm)
	②(2)(い)	(cm^3)