令和６年度 本検査 学力検査

数　　学

問 題 用 紙

（注意事項）

1　始めの指示があるまでは，開いてはいけません。

2　答えは，HB又はBの鉛筆（シャープペンシルも可）を使って，全て解答用紙に記入しなさい。

3　検査問題は，**大問４題**で，**１ページから10ページまで印刷されています。**また，解答用紙は，**両面**に印刷されています。

検査開始後に，印刷のはっきりしないところや，ページが抜けているところがあれば，手を挙げなさい。

4　氏名，受検番号は，解答用紙の決められた欄に書き，**受検番号は，その数字の ◯ の中を正確に塗りつぶしなさい。**

5　**マーク式で解答する問題は，◯ の中を正確に塗りつぶしなさい。**

良い例	悪い例
●	線　小さい　はみ出し　丸囲み　レ点　うすい

6　**記述式で解答する問題は，解答欄からはみ出さないように書きなさい。**

7　答えを直すときは，きれいに消してから新しい答えを書き，消しくずを残してはいけません。

8　解答用紙は，汚したり，折り曲げたりしてはいけません。

9　**解答用紙だけ提出し，問題用紙は持ち帰りなさい。**

10　答えに分数が含まれるときは，**それ以上約分できない形で答えなさい。**

11　答えに根号が含まれるときは，**根号の中を最も小さい自然数とした形で答えなさい。**

12　$\boxed{}$ の中の「あ」，「い」，「う」，… にあてはまるものを答える問題については，下の例のように，あてはまる符号（－）や数字（０～９）を**それぞれ１つずつ選び**，その符号や数字の ◯ の中を正確に塗りつぶしなさい。

例　$\boxed{あいう}$ に－18と答える場合

あ	●	⓪	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
い	⊖	⓪	●	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
う	⊖	⓪	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	●	⑨

$\dfrac{\boxed{え}}{\boxed{お}}$ に $\dfrac{3}{7}$ と答える場合

え	⊖	⓪	①	②	●	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
お	⊖	⓪	①	②	③	④	⑤	⑥	●	⑧	⑨

1　次の(1)～(7)の問いに答えなさい。

(1)　次の①～③の計算をしなさい。

①　$-4+12\div 2$

②　$a^2b\div 3ab\times(-9a)$

③　$(\sqrt{7}+\sqrt{3})(\sqrt{7}-2\sqrt{3})$

(2)　ある数xを2乗した数と，xを2倍した数との和は5である。

このとき，次の①，②の問いに答えなさい。

①　xについての方程式として最も適当なものを，次のア～エのうちから1つ選び，符号で答えなさい。

ア　$x^2+2x+5=0$

イ　$x^2-2x+5=0$

ウ　$x^2+2x-5=0$

エ　$x^2-2x-5=0$

②　次の「あ」～「う」にあてはまるものをそれぞれ答えなさい。

ある数xは $\boxed{\text{あい}}\pm\sqrt{\boxed{\text{う}}}$ である。

(3) 次の①，②の問いに答えなさい。

① 次のア～エのうち，標本調査を行うことが最も適しているものを1つ選び，符号で答えなさい。

ア 国勢調査

イ 川の水質検査

ウ 学校で行う生徒の歯科検診

エ A中学校3年生の進路希望調査

② 次の「え」「お」にあてはまるものをそれぞれ答えなさい。

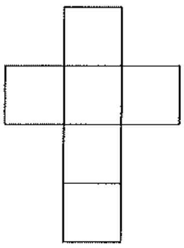
袋の中に，同じ大きさの白い卓球の球だけがたくさん入っている。この白い球の個数を推定するために，色だけが違うオレンジ色の球30個をその袋に入れてよくかき混ぜ，そこから無作為に10個の球を抽出したところ，オレンジ色の球が3個含まれていた。

はじめに袋の中に入っていた白い球は，およそ $\boxed{\text{えお}}$ 個と推定できる。

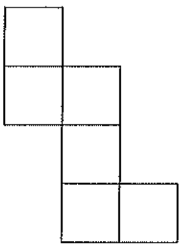
(4) 次の①，②の問いに答えなさい。

① 立方体の展開図として**正しくないもの**を，次のア～エのうちから1つ選び，符号で答えなさい。

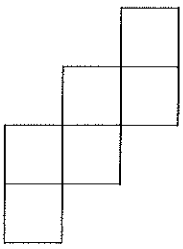
ア



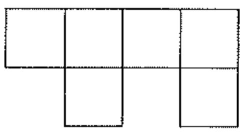
イ



ウ

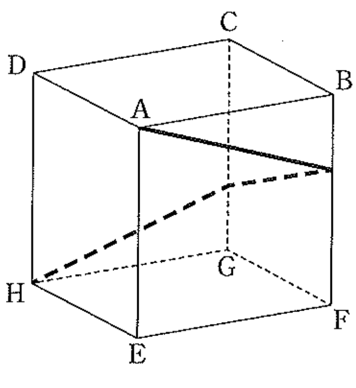


エ



② 次の「か」～「く」にあてはまるものをそれぞれ答えなさい。

右の図のように，1辺が3cmの立方体がある。この立方体の表面に，頂点Aから頂点Hまで，辺BFと辺CGを通るようにひもをかける。ひもの長さが最も短くなるときのひもの長さは $\boxed{\text{か}}\sqrt{\boxed{\text{きく}}}$ cmである。



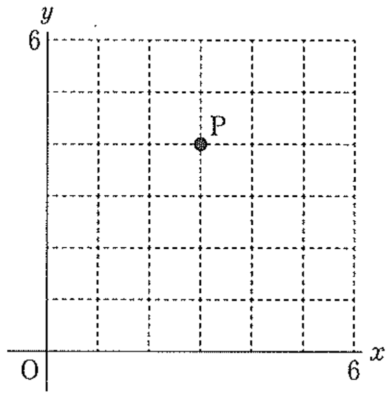
(5) 大小２つのさいころを同時に投げ，大きいさいころの出た目の数を a，小さいさいころの出た目の数を b とし，$(a,\ b)$ を座標とする点Ｐをとる。

例えば，下の図の点Ｐは，大きいさいころの出た目の数が３，小さいさいころの出た目の数が４のときの座標（３，４）を表したものである。

このとき，次の①の「け」「こ」，②の「さ」「し」にあてはまるものをそれぞれ答えなさい。

ただし，原点Ｏから点（１，０）までの距離及び原点Ｏから点（０，１）までの距離をそれぞれ１cm とする。

また，さいころを投げるとき，１から６までのどの目が出ることも同様に確からしいものとする。



① 点Ｐが直線 $y=x$ 上の点となる確率は $\dfrac{\boxed{け}}{\boxed{こ}}$ である。

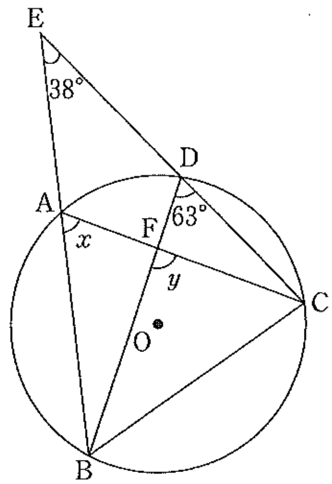
② 線分 OP の長さが４cm 以下となる確率は $\dfrac{\boxed{さ}}{\boxed{し}}$ である。

(6) 下の図のように，４点Ａ，Ｂ，Ｃ，Ｄが円Ｏの円周上にあり，弦 BA を延長した直線と弦 CD を延長した直線の交点をＥ，線分 AC と線分 BD の交点をＦとする。

$\angle BEC = 38^\circ$，$\angle BDC = 63^\circ$ であるとき，次の①の「す」「せ」，②の「そ」「た」にあてはまるものをそれぞれ答えなさい。

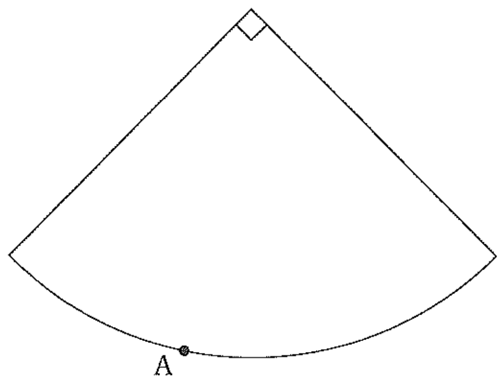
① x で示した $\angle BAC$ の大きさは $\boxed{すせ}$ 度である。

② y で示した $\angle BFC$ の大きさは $\boxed{そた}$ 度である。



(7) 下の図は，ある円錐の展開図の一部(側面の部分)であり，中心角が90°のおうぎ形である。

この円錐の展開図の底面の部分である円が点Aを通るとき，次の①，②の問いに答えなさい。



① 次の「ち」にあてはまるものを答えなさい。

側面の部分であるおうぎ形の半径は，底面の部分である円の半径の $\boxed{\text{ち}}$ 倍である。

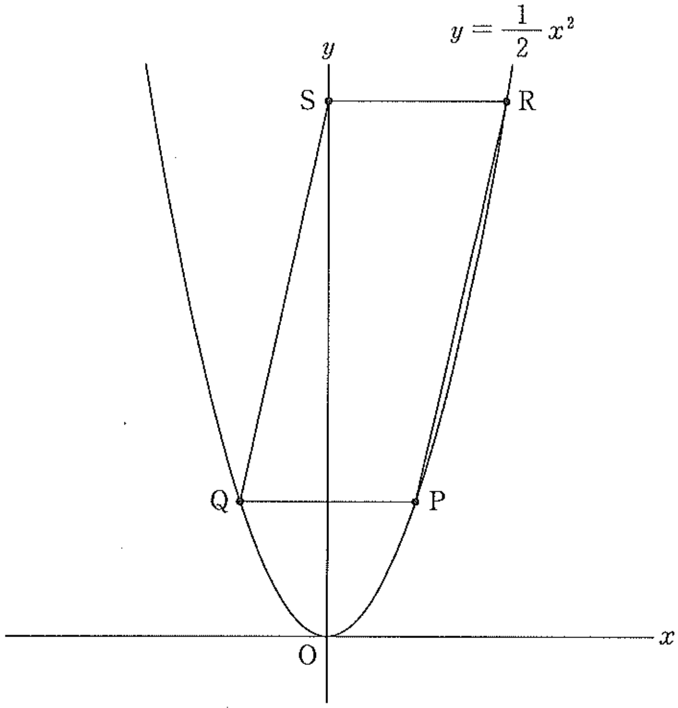
② 底面の部分である円の中心Oを作図によって求めなさい。また，中心Oの位置を示す文字Oも書きなさい。

ただし，三角定規の角を利用して直線をひくことはしないものとし，作図に用いた線は消さずに残しておくこと。

2 下の図のように，関数 $y=\dfrac{1}{2}x^2$ のグラフ上に x 座標が p である点Pがあり，点Pを通り x 軸に平行な直線と関数 $y=\dfrac{1}{2}x^2$ のグラフとの交点をQとする。また，関数 $y=\dfrac{1}{2}x^2$ のグラフ上に点Rを，y 軸上に点Sを，四角形PRSQが平行四辺形となるようにとる。

このとき，次の(1)，(2)の問いに答えなさい。

ただし，$p>0$ とする。



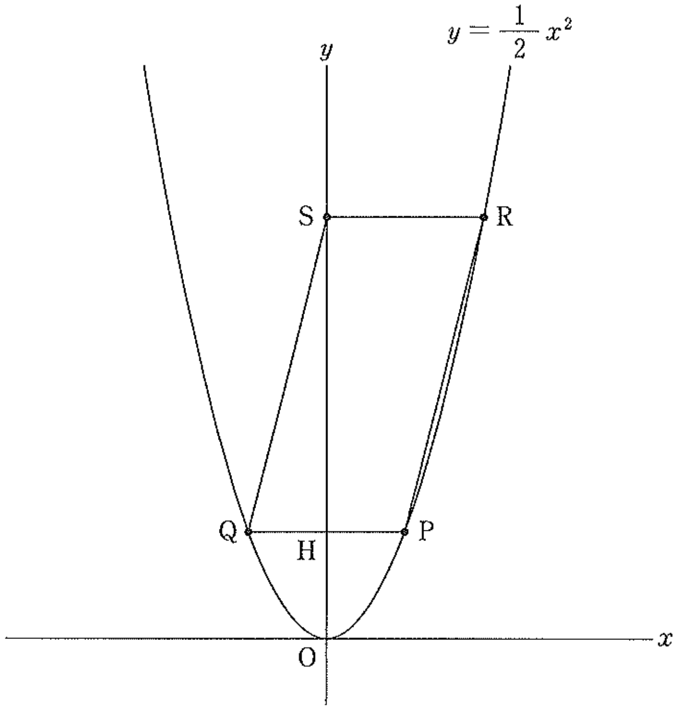
(1) $p=3$ のとき，次の①の「つ」「て」，②の「と」～「に」にあてはまるものをそれぞれ答えなさい。

① 点Pの y 座標は $\dfrac{\boxed{\text{つ}}}{\boxed{\text{て}}}$ である。

② 2点Q，Rを通る直線の傾きは $\dfrac{\boxed{\text{と}}}{\boxed{\text{な}}}$ で，切片は $\boxed{\text{に}}$ である。

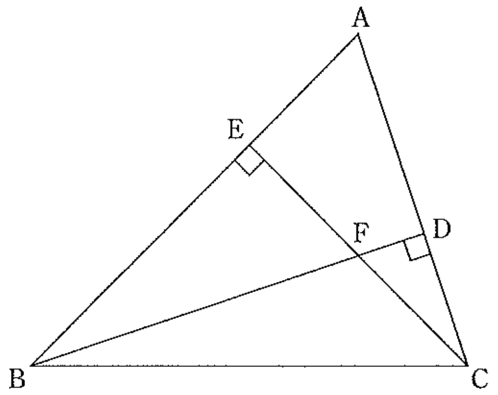
(2) 直線PQとy軸との交点をHとするとき，次の「ぬ」「ね」にあてはまるものをそれぞれ答えなさい。

SH = 2 PQ となるのは，$p = \dfrac{\boxed{\text{ぬ}}}{\boxed{\text{ね}}}$ のときである。



3 下の図のように，∠ABC = 45° の鋭角三角形 ABC がある。点 B から辺 AC に垂線 BD を，点 C から辺 AB に垂線 CE をひき，線分 BD と線分 CE の交点を F とする。

このとき，次の(1)～(3)の問いに答えなさい。



(1) 次の (a) ， (b) ， (c) に入る最も適当なものを，**選択肢のア～カ**のうちからそれぞれ 1 つずつ選び，符号で答えなさい。

∠EBC = (a) = 45° だから，△EBC は (b) である。よって，EB = (c) である。

選択肢

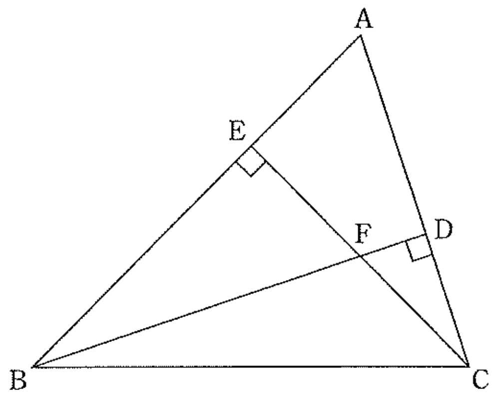
ア ∠BEC　**イ** ∠ECB　**ウ** 二等辺三角形　**エ** 正三角形　**オ** BC　**カ** EC

(2) △EBF ≡ △ECA となることを証明しなさい。

ただし，(1)の $\boxed{}$ のことがらについては，用いてもかまわないものとする。

(3) 次の「の」「は」にあてはまるものをそれぞれ答えなさい。

AD = 9 cm，DC = 6 cm であるとき，△EBF の面積は $\boxed{\text{のは}}$ cm^2 である。



4 次の会話文を読み，あとの(1)〜(3)の問いに答えなさい。

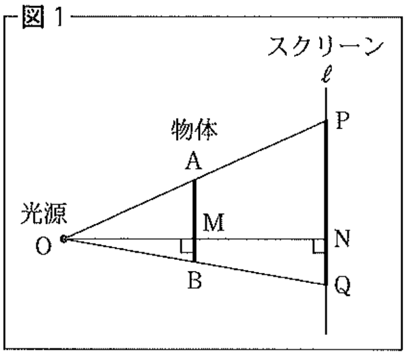
会話文

教師T：今日はスクリーンに投影される影について，簡略化したもので考えましょう。

図1のように，光源を点O，スクリーンを直線ℓとし，直線ℓと平行な線分ABを，光源からの光を遮（さえぎ）る物体として考えます。

物体の上端を点A，下端を点Bとし，光源からの光の道すじを表したものを，それぞれ半直線OA，OBとします。また，この2つの半直線と直線ℓとの交点を，それぞれP，Qとします。

図1



生徒X：線分PQがスクリーンに投影された影であると考えればよいのですね。

教師T：そのとおりです。また，点Oから線分PQに垂線をひき，線分ABとの交点をM，線分PQとの交点をNとします。ただし，ここでは必ず交点Mができるように物体ABがあるものとします。

では，OM = MNのとき，線分PQの長さは線分ABの長さの何倍になりますか。

生徒X：△OABと△OPQは相似になるので，$\boxed{\text{ひ}}$ 倍です。

教師T：そうですね。この考え方を利用すると，物体ABが平行移動したとしても，スクリーンに投影される影の長さPQを求めることができますね。

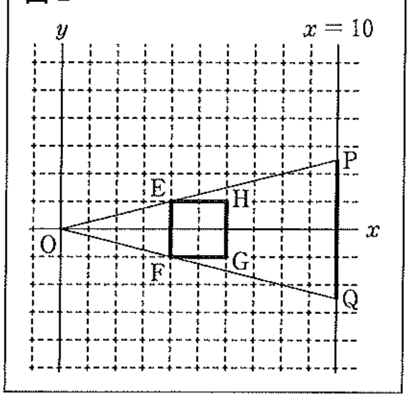
では，線分PQの長さを線分ABの長さの4倍にしたいとき，線分OMと線分MNの長さの比をどのようにすればよいでしょうか。

生徒X：最も簡単な整数比で表すと，OM：MN = $\boxed{\text{ふ}}$ ： $\boxed{\text{へ}}$ です。

教師T：そのとおりです。次に，光を遮る物体を，線分ではなく正方形としてみましょう。わかりやすくするために，座標平面上で考えてみます。

図2のように，光源を表す点Oを原点，物体を表す正方形EFGHの頂点の座標をそれぞれ，E(4，1)，F(4，−1)，G(6，−1)，H(6，1)とし，スクリーンを直線$x = 10$とします。スクリーンに投影される影を線分PQとし，座標をP(10，p)，Q(10，q)とします。ただし，$p > q$とします。

図2



生徒X：点Pは直線OEと直線$x = 10$との交点だから

$$p = \frac{\boxed{\text{ほ}}}{\boxed{\text{ま}}}$$ になるということですね。

教師T：そうですね。では，光源を点Oからy軸上の正の整数部分に動かしてみましょう。

nを自然数とし，動かした後の光源を表す点の座標を$O'(0,\ n)$とします。

点Pは直線O'Hと直線$x=10$との交点，点Qは直線O'Fと直線$x=10$との交点になるので，点P，Qのy座標をそれぞれ求めることができますね。

生徒X：nを用いて表すと，$p=$ $\boxed{\text{(a)}}$ ，$q=$ $\boxed{\text{(b)}}$ となります。

教師T：正解です。この結果を利用すると，線分PQの長さが周期的に整数になることがわかりますね。

(1) 会話文中の「ひ」～「ま」について，次の①～③の問いに答えなさい。

① 「ひ」にあてはまるものを答えなさい。

② 「ふ」「へ」にあてはまるものをそれぞれ答えなさい。

③ 「ほ」「ま」にあてはまるものをそれぞれ答えなさい。

(2) 会話文中の(a)，(b)にあてはまる式をそれぞれ書きなさい。

(3) 会話文中の下線部について，次の「み」～「め」にあてはまるものをそれぞれ答えなさい。

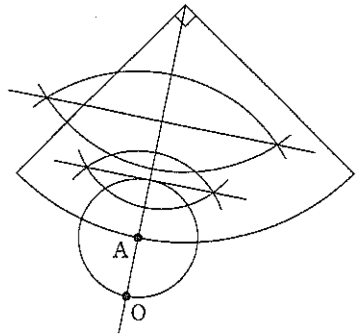
線分PQの長さが100 cmとなるのは，$n=$ $\boxed{\text{みむめ}}$ のときである。

ただし，原点Oから点$(1,\ 0)$までの距離及び原点Oから点$(0,\ 1)$までの距離をそれぞれ1 cmとする。

令和６年度 本検査 学力検査 **数 学 正 解 表**

問題番号			正解		配点及び注意	計
1	(1)	①		2	5	51
		②		$-3a^2$	5	
		③		$1-\sqrt{21}$	5	
	(2)	①		ウ	3	
		②	あ	−	3	
			い	1		
			う	6		
	(3)	①		イ	3	
		②	え	7	3	
			お	0		
	(4)	①		エ	3	
		②	か	3	3	
			き	1		
			く	0		
	(5)	①	け	1	3	
			こ	6		
		②	さ	2	3	
			し	9		
	(6)	①	す	6	3	
			せ	3		
		②	そ	8	3	
			た	8		
	(7)	①	ち	4	3	
		②		※正解は右のとおり	3	

問題番号			正解		配点及び注意	計
2	(1)	①	つ	9	5	15
			て	2		
		②	と	3	5	
			な	2		
			に	9		
	(2)		ぬ	8	5	
			ね	3		
3	(1)	(a)		イ	5	16
		(b)		ウ	(1) 完答で点を与える。	
		(c)		カ		
	(2)			※正解は右のとおり	6	
	(3)		の	4	5	
			は	5		
4	(1)	①	ひ	2	3	18
		②	ふ	1	3	
			へ	3		
		③	ほ	5	3	
			ま	2		
	(2)	(a)		$p=-\frac{2}{3}n+\frac{5}{3}$	3	
		(b)		$q=-\frac{3}{2}n-\frac{5}{2}$	3	
	(3)		み	1	3	
			む	1		
			め	5		
合計						100

問題番号			正解	注意
1	(7)	②		異なる作図の方法でも，正しければ，３点を与える。

3 (2)

正解：

$\triangle EBF$ と $\triangle ECA$ において，

$EB = EC$ ……①

$\angle BEF = \angle CEA = 90°$ ……②

対頂角は等しいので，

$\angle EFB = \angle DFC$ ……③

また，$\angle BEF = \angle CDF = 90°$

三角形の内角の和は 180° だから，

$\angle EBF = 180° - \angle BEF - \angle EFB$

$= 90° - \angle EFB$ ……④

$\angle ECA = \angle DCF = 180° - \angle CDF - \angle DFC$

$= 90° - \angle DFC$ ……⑤

③，④，⑤より，$\angle EBF = \angle ECA$ ……⑥

①，②，⑥より，１組の辺とその両端の角がそれぞれ等しいので，

$\triangle EBF \equiv \triangle ECA$

注意：

異なる証明でも，正しければ，６点を与える。

また，部分点を与えるときは，３点とする。

異なる証明の例（点線内）

$\angle BEC = \angle CDB$ だから，

円周角の定理の逆により，

４点 B，C，D，E は同じ円周上にある。

$\overset{\frown}{ED}$ に対する円周角は等しいから，

$\angle EBF = \angle ECA$ ……③

①，②，③より，１組の辺とその両端の角がそれぞれ等しいので，

$\triangle EBF \equiv \triangle ECA$