平成28年度A日程
学力検査問題

③
数　学

注　意

1　開始の合図があるまで問題用紙を開いてはいけません。

2　解答用紙は問題用紙の中に挟んであります。

3　問題用紙は表紙を除いて７ページで，問題は $\boxed{1}$ から $\boxed{6}$ まであります。

4　開始の合図があったら，まず，問題用紙および解答用紙の所定の欄に**受検番号**を書きなさい。

5　答えはすべて**解答用紙の指定された欄**に，最も簡単な形で書きなさい。

受検番号

$\boxed{1}$ 次の(1)～(5)の計算をしなさい。

(1) $2-(-3)+(-7)$

(2) $\left(-\dfrac{3}{4}\right)\div\dfrac{5}{6}$

(3) $(-a^2b)\times 10b^2\div 5a$

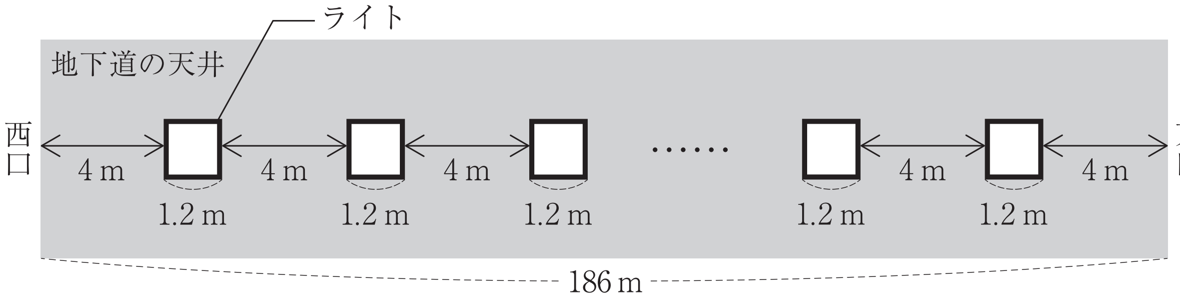
(4) $(x+3)^2-x(x-9)$

(5) $\dfrac{3}{\sqrt{3}}+\sqrt{12}$

2 次の(1)～(8)の問いに答えなさい。

(1) 等式 $5x-y=2$ を y について解け。

(2) 下の図は，地下道の天井に取り付けられたライトの配置を模式的に表したものである。この地下道の西口から東口までの長さは186 mであり，天井には，1辺が1.2 mの正方形のライトが西口から東口まで4 mごとの等間隔で1列に取り付けられている。このとき，ライトの個数を，方程式を使って求めよ。ただし，方程式に用いる文字が何を表すかを最初に書き，答えを求める過程がわかるように，途中の式や計算なども書くこと。

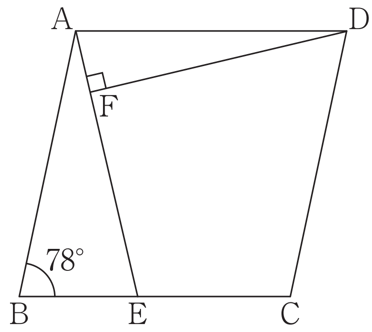


(3) 次の関数のうち，$x<0$ の範囲において，x の値が増加すると y の値も増加する関数はどれか。次の**ア～エ**から**すべて**選び，その記号を書け。

ア $y=-5x$　　**イ** $y=-\dfrac{5}{x}$　　**ウ** $y=x-5$　　**エ** $y=-5x^2$

(4) y は x に反比例し，$x=6$ のとき $y=-8$ である。このとき，y を x の式で表せ。

(5)　右の図のように，∠ＡＢＣ＝78°のひし形ＡＢＣＤがある。辺ＢＣ上にＡＢ＝ＡＥとなる点Ｅをとる。点Ｄから線分ＡＥに垂線をひき，線分ＡＥとの交点をＦとする。このとき，∠ＦＤＣの大きさを求めよ。



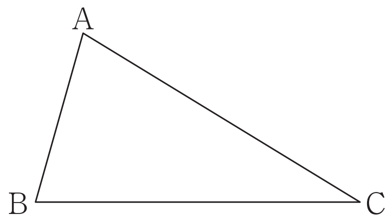
(6)　底面の半径と高さがともに６cmの円柱の側面積を求めよ。ただし，円周率はπを用いること。

(7)　右の表は，ある中学校の１年生女子75人について，立ち幅とびの記録を度数分布表に整理したものである。この表から，この75人について，立ち幅とびの記録の最頻値（モード）を求めよ。

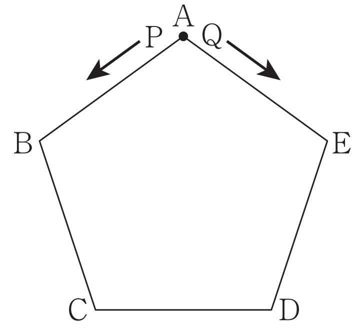
立ち幅とびの記録

階級(cm)	度数(人)
110 以上 ～ 120 未満	11
120 ～ 130	13
130 ～ 140	14
140 ～ 150	10
150 ～ 160	16
160 ～ 170	6
170 ～ 180	5
計	75

(8)　下の図のように，三角形ＡＢＣがある。２点Ａ，Ｃから等しい距離にあって，∠ＡＢＣの二等分線上にある点Ｐを，定規とコンパスを使い，作図によって求めよ。ただし，定規は直線をひくときに使い，長さを測ったり角度を利用したりしないこととする。なお，作図に使った線は消さずに残しておくこと。



3 下の図は，正五角形ＡＢＣＤＥであり，頂点Ａの位置に２点Ｐ，Ｑがある。点Ｐは正五角形ＡＢＣＤＥの頂点を，さいころの出た目の数だけ左回りに頂点Ａから１つずつ順に動く点である。点Ｑは正五角形ＡＢＣＤＥの頂点を，さいころの出た目の数だけ右回りに頂点Ａから１つずつ順に動く点である。このとき，次の(1)・(2)の問いに答えなさい。ただし，さいころはどの目が出ることも同様に確からしいものとする。



(1)　さいころ１つを１回投げて，点Ｐが動く場合を考える。例えば，出た目の数が3ならば，点Ｐは頂点Ｄに止まる。点Ｐが頂点Ｂに止まる確率を求めよ。

(2)　さいころ２つを同時に１回投げて，出た目の数の和だけ点Ｐと点Ｑが動く場合を考える。例えば，出た目の数の和が9ならば点Ｐは頂点Ｅに，点Ｑは頂点Ｂに止まる。点Ｐが頂点Ｃに止まる場合と，点Ｑが頂点Ｃに止まる場合を比べると，どちらのほうが頂点Ｃに止まりやすいか。点Ｐが頂点Ｃに止まる確率と点Ｑが頂点Ｃに止まる確率を使って，説明せよ。ただし，確率を求める過程は書かなくてよい。

4　あきらさんは，「数当てのしくみ」について先生と会話した。次の□は，先生とあきらさんの会話とそのときのあきらさんの考えたことである。また，下のノートは，あきらさんが「数当てのしくみ」について，正しく説明したものの一部である。このとき，下の(1)・(2)の問いに答えなさい。

会話とあきらさんの考えたこと　　（　　）は，あきらさんの考えたこと。

先　生：「あきらさんの考える数を当ててみせます。十の位の数字より一の位の数字のほうが大きい2けたの自然数を決めてください。」
あきら：（37にしよう。）
先　生：「では，十の位の数字と一の位の数字について考えます。まず，十の位の数字を4倍してください。」
あきら：（3を4倍して12だ。）
先　生：「その数に2をたしてください。」
あきら：（12に2をたして14だ。）
先　生：「その数を5倍してください。」
あきら：（14の5倍だから70だ。）
先　生：「その数に，はじめに決めた数の一の位の数字の2倍をたしてください。」
あきら：（70に，7の2倍の14をたして84だ。）
先　生：「では，【計算結果】はいくつになりましたか。」
あきら：「84です。」
先　生：「84ですね。ということは，はじめに決めた2けたの自然数は37ですね。」
あきら：「そのとおりです。どうしてわかったのですか。」
先　生：「実は，この【計算結果】に，ある特別な計算をすると，はじめに決めた2けたの自然数になります。この特別な計算は，【計算結果】がどんな数でも変わりません。この特別な計算を，文字式を使って考えてみましょう。特別な計算は，例えば『1をたして，2をかける』のような，加法，減法，乗法，除法のうちのいずれか2つを組み合わせた計算方法です。」

あきらさんのノート

「数当てのしくみ」
　はじめに決めた2けたの自然数について，十の位の数字を m，一の位の数字を n とすると，m, n を用いて，

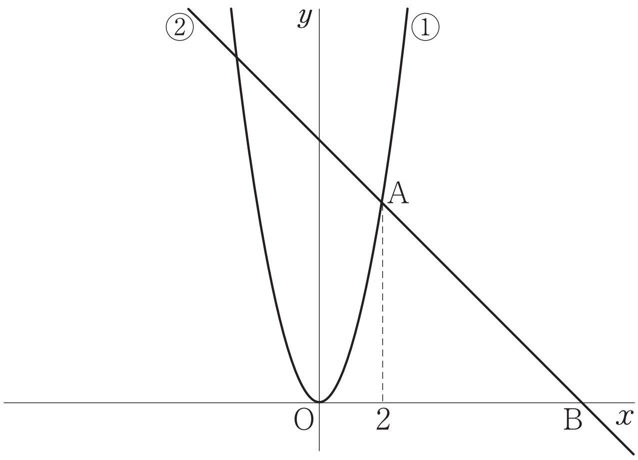
　　はじめに決めた2けたの自然数は $\boxed{\text{ア}}$
　　【計算結果】は $\boxed{\text{イ}}$

と表せる。これらの文字式を比べると，この【計算結果】から，はじめに決めた2けたの自然数を求めるには，□という特別な計算をするとよいことがわかる。これは，m, n がどんな数の場合でも成り立つ。
　実際，84にこの特別な計算をすると，37が求められる。さらに，他の数字でも同じように求めることができた。

(1)　$\boxed{\text{ア}}$・$\boxed{\text{イ}}$ に当てはまる文字式をそれぞれ書け。

(2)　□には，加法，減法，乗法，除法のうちのいずれか2つを組み合わせた計算方法が入る。その計算方法を言葉で説明せよ。

$\boxed{5}$ 下の図において，①は関数 $y=2x^2$ のグラフで，②は傾きが -1 の直線である。点Aは①と②の交点で，その x 座標は2であり，点Bは②と x 軸の交点である。このとき，次の (1)～(3) の問いに答えなさい。



(1) 直線②の式を求めよ。

(2) 線分ＡＢ上に点Ｃをとり，点Ｏと点Ｃを通る直線を ℓ とする。この直線 ℓ が三角形ＯＡＢの面積を二等分するとき，直線 ℓ の式を求めよ。

(3) 線分ＯＢ上に点Ｄ $(d,\ 0)$ をとり，点Ｄを通り x 軸に垂直な直線を m とする。この直線 m が三角形ＯＡＢの面積を二等分するときの d の値を求めよ。

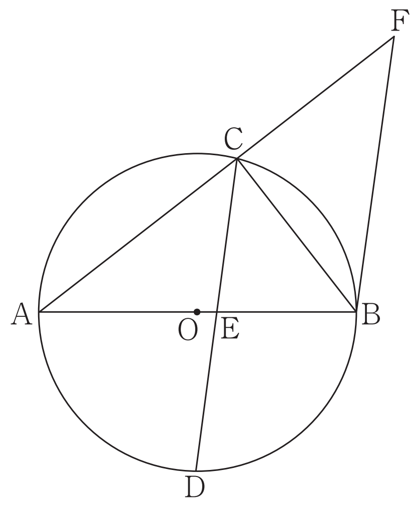
6 下の図のように，線分ＡＢを直径とする円Ｏがある。円Ｏの周上に点Ｃをとり，三角形ＡＢＣをつくる。∠ＡＣＢの二等分線を引き，∠ＡＣＢの二等分線と円Ｏの交点のうち，点Ｃ以外の交点をＤとし，線分ＣＤと線分ＡＢの交点をＥとする。また，線分ＡＣを点Ｃの方向へ延長し，その延長線上にＣＤ//ＦＢとなるように点Ｆをとる。このとき，次の(1)・(2)の問いに答えなさい。

(1) 三角形ＣＢＦは二等辺三角形であることを証明せよ。

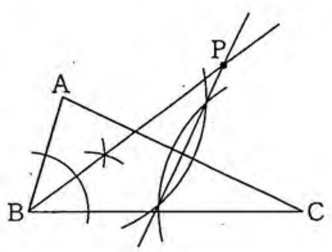
(2) ＡＢ＝10cm，ＡＣ＝8cmとするとき，次の①・②の問いに答えよ。

① 線分ＡＥの長さを求めよ。

② 線分ＤＥの長さを求めよ。



平成２８年度　Ａ日程　**数　学**

問題		正答	配点	
1	(1)	-2	各2	10
	(2)	$-\dfrac{9}{10}$		
	(3)	$-2ab^3$		
	(4)	$15x+9$		
	(5)	$3\sqrt{3}$		
2	(1)	$y=5x-2$	2	17
	(2)	(例) ライトの個数を x 個とおく。 $1.2x+4\ (x+1)=186$ と表せる。これを解くと $5.2x+4=186$ $5.2x=182$ $x=35$ (答)　ライトの個数は 35 個	3	
	(3)	イ，ウ，エ	2	
	(4)	$y=-\dfrac{48}{x}$	2	
	(5)	66 度	2	
	(6)	72π cm^2	2	
	(7)	155 cm	2	
	(8)		2	
3	(1)	$\dfrac{1}{3}$	2	5
	(2)	(例) 点Ｐが頂点Ｃに止まる確率は $\dfrac{2}{9}$ であり，点Ｑが頂点Ｃに止まる確率は $\dfrac{7}{36}$ なので，点Ｑが頂点Ｃに止まる確率より点Ｐが頂点Ｃに止まる確率のほうが大きい。 したがって，点Ｑより点Ｐのほうが頂点Ｃに止まりやすい。	3	

<table>
<tr><th colspan="2">問　題</th><th colspan="2">正　　　　答</th><th colspan="2">配　点</th></tr>
<tr><td rowspan="3">4</td><td rowspan="2">(1)</td><td>ア</td><td>$10m+n$</td><td>1</td><td rowspan="3">5</td></tr>
<tr><td>イ</td><td>$20m+2n+10$</td><td>2</td></tr>
<tr><td>(2)</td><td colspan="2">(例)
10 をひいて，2 でわる。</td><td>2</td></tr>
<tr><td rowspan="3">5</td><td>(1)</td><td colspan="2">$y=-x+10$</td><td rowspan="3">各 2</td><td rowspan="3">6</td></tr>
<tr><td>(2)</td><td colspan="2">$y=\frac{2}{3}x$</td></tr>
<tr><td>(3)</td><td colspan="2">$d=10-2\sqrt{10}$</td></tr>
<tr><td rowspan="3">6</td><td>(1)</td><td colspan="2">【証明】(例)
CD∥F Bより，同位角は等しいから
∠C F B＝∠A C E ………………①
CD∥F Bより，錯角は等しいから
∠C B F＝∠B C E ………………②
また，線分C Eは∠A C Bの二等分線であるから
∠A C E＝∠B C E ………………③
①，②，③より
∠C F B＝∠C B F ………………④
④より，三角形C B Fは2つの角が等しい。
したがって　三角形C B Fは二等辺三角形である。</td><td>3</td><td rowspan="3">7</td></tr>
<tr><td rowspan="2">(2)</td><td>①</td><td>$\frac{40}{7}$ cm</td><td rowspan="2">各 2</td></tr>
<tr><td>②</td><td>$\frac{25}{7}\sqrt{2}$ cm</td></tr>
</table>

平成 28 年度 B 日程
学 力 検 査 問 題

②

数　　　学

注　意

1　開始の合図があるまで問題用紙を開いてはいけません。

2　解答用紙は問題用紙の中に挟んであります。

3　問題用紙は表紙を除いて６ページで，問題は $\boxed{1}$ から $\boxed{4}$ まであります。

4　開始の合図があったら，まず，問題用紙および解答用紙の所定の欄に **受検番号** を書きなさい。

5　答えはすべて **解答用紙の指定された欄** に，最も簡単な形で書きなさい。

受検番号

1　次の(1)〜(5)の計算をしなさい。

(1)　$5-9-(-3)$

(2)　$-6+8\div(-2)$

(3)　$\frac{3x-y}{2}-\frac{x-2y}{3}$

(4)　$3a^2b\div6ab^2\times4b$

(5)　$(2\sqrt{3}-1)^2$

2 次の(1)～(6)の問いに答えなさい。

(1) 縦の長さ a cm，横の長さ b cm の長方形がある。この長方形の周の長さが18cm のとき，b を a の式で表せ。

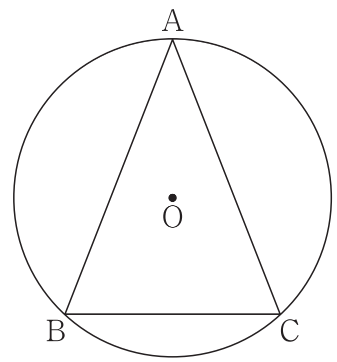
(2) a は正の数とする。次の文字式のうち，式の値が a の値よりも小さくなる文字式はどれか。次の**ア～エ**から**すべて**選び，その記号を書け。

ア $a+(-2)$　**イ** $a-(-2)$　**ウ** $a\times(-2)$　**エ** $a\div(-2)$

(3) 2次方程式 $x^2+5x+2=0$ の解のうち，大きいほうを求めよ。

(4) 関数 $y=-\dfrac{3}{2}x+1$ について，x の変域が $2\leqq x\leqq 6$ のとき，y の変域は $a\leqq y\leqq b$ である。このとき，a，b の値をそれぞれ求めよ。

(5)　右の図のように，点Ａ，Ｂ，Ｃは円Ｏの周上にあり，３点を結んでできる三角形ＡＢＣはＡＢ＝ＡＣの二等辺三角形である。円Ｏの半径が6 cm，∠ＡＢＣ＝70°であるとき，点Ａを含まないほうの弧ＢＣの長さを求めよ。ただし，円周率はπを用いること。



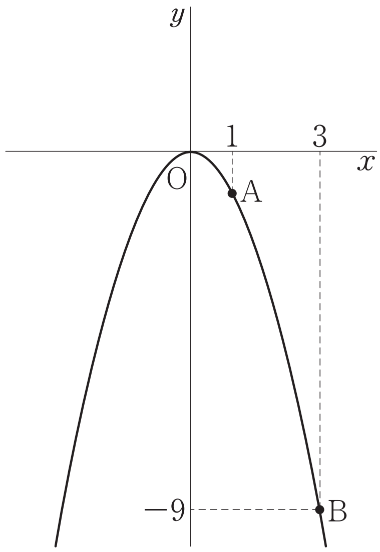
(6)　２つのさいころＡ，Ｂを投げるとき，さいころＡの出た目の数をa，さいころＢの出た目の数をbとする。このとき，積abが4となる確率を求めよ。ただし，さいころはどの目が出ることも同様に確からしいものとする。

3　下の図は，関数$y=ax^2$のグラフで，点A，Bはこのグラフ上にある。点Aのx座標は１であり，点Bの座標は（3，−9）である。このとき，次の(1)〜(3)の問いに答えなさい。

(1)　定数aの値を求めよ。

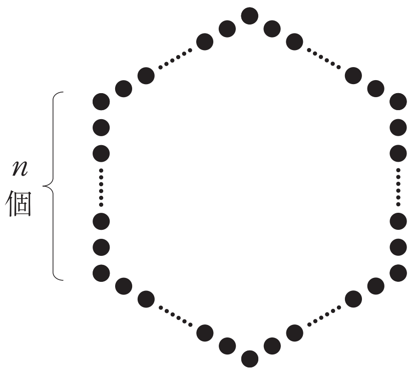
(2)　２点A，Bを通る直線の式を求めよ。

(3)　２点A，Bからy軸へそれぞれ垂線をひき，y軸との交点をそれぞれC，Dとする。このとき，台形ACDBを，y軸を軸として１回転させたときにできる立体の体積を求めよ。ただし，円周率はπを用いること。



4　右の図１のように，１辺が n 個になるように碁石を並べて，正六角形の形をつくる。つくった正六角形の碁石全部の個数を，n を用いた式で表すには，碁石のまとまりを考えて囲んでいく方法がある。次の【考え方Ａ】，【考え方Ｂ】は，碁石の囲み方による考え方をそれぞれ説明したものである。このとき，下の（1）・（2）の問いに答えなさい。

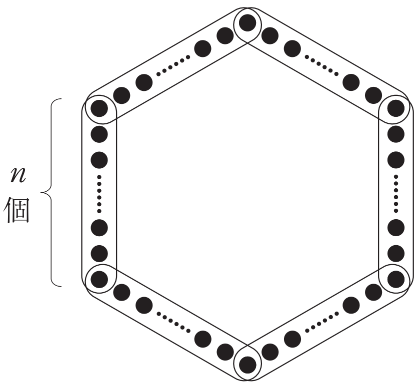
図１



【考え方Ａ】

図２のような碁石の囲み方をすると，碁石全部の個数は，$6n-6$ という式で表すことができる。

図２



〔碁石全部の個数を求める式が，$6n-6$ と表せる理由〕

正六角形の辺ごとにすべての碁石を囲んでいるので，１つのまとまりの個数は n 個である。同じまとまりが６つあるので，このまとまりで数えた碁石の個数は $6n$ 個になる。

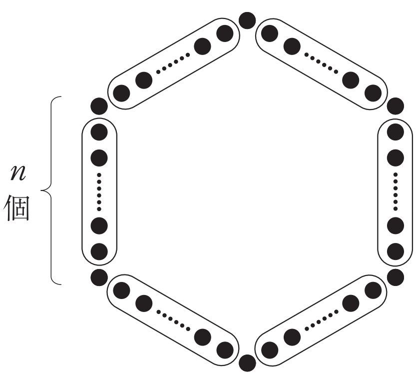
このとき，各頂点の碁石を２回数えているので，碁石全部の個数は $6n$ 個より６個少ない。

したがって，碁石全部の個数を求める式は，$6n-6$ になる。

【考え方Ｂ】

図３のような碁石の囲み方をすると，碁石全部の個数は，$6(n-2)+6$ という式で表すことができる。

図３



〔碁石全部の個数を求める式が，$6(n-2)+6$ と表せる理由〕

したがって，碁石全部の個数を求める式は，$6(n-2)+6$ になる。

(1) 【考え方B】中の $\boxed{}$ に，【考え方A】を参考にして言葉と式を入れて，碁石全部の個数を求める式が，$6(n-2)+6$ と表せる理由を完成させよ。

(2) 図１のような正六角形の形をつくるために使った碁石の個数が120個であるとき，正六角形の１辺に並べた碁石の個数を求めよ。

平成２８年度　Ｂ日程　**数　学**

問題		正答	配点	
1	(1)	-1	各3	15
	(2)	-10		
	(3)	$\dfrac{7x+y}{6}$		
	(4)	$2a$		
	(5)	$13-4\sqrt{3}$		
2	(1)	$b=9-a$	各3	18
	(2)	ア，ウ，エ		
	(3)	$x=\dfrac{-5+\sqrt{17}}{2}$		
	(4)	$a=-8$，$b=-2$		
	(5)	$\dfrac{8}{3}\pi$ cm		
	(6)	$\dfrac{1}{12}$		
3	(1)	$a=-1$	3	10
	(2)	$y=-4x+3$	3	
	(3)	$\dfrac{104}{3}\pi$	4	
4	(1)	(例) 正六角形の辺ごとに頂点以外の碁石を囲んでいるので，１つのまとまりの個数は $(n-2)$ 個である。① 同じまとまりが６つあるので，このまとまりで数えた碁石の個数は $6(n-2)$ 個になる。② このとき，各頂点の碁石を数えていないので，碁石全部の個数は $6(n-2)$ 個より６個多い。③ したがって，碁石全部の個数を求める式は，$6(n-2)+6$ になる。	4	7
	(2)	21 個	3	