

著作権に関する注意

本校の入試問題は著作権の対象となっており、著作権法で保護されています。  
「私的使用のための複製」や「引用」など著作権法上認められた場合を除き、無断で複製・転用することはできません。

2025（令和7）年度  
東北学院高等学校  
＜特別進学コース自己推薦＞

数 学

2025（令和7）年1月15日（水）

10：05～10：55（50分間）

注意事項

1. 受験番号・氏名を解答用紙にはっきり記入しなさい。
2. 解答は、すべて解答用紙に記入しなさい。
3. 計算等は問題冊子の余白を利用しても構いません。
4. 解答用紙だけを提出しなさい。

**第一問** 次の 1 ～ 9 の問いに答えなさい。

1  $(-3)^2 - 2^2 \div (-3 + 7)$  を計算しなさい。

2  $\frac{x-5y}{2} - \frac{3x-11y}{6}$  を計算しなさい。

3 等式  $l = 2(a + b)$  を  $a$  について解きなさい。

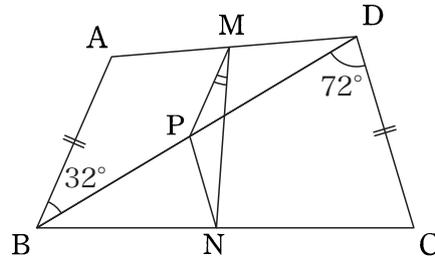
4  $(\sqrt{3} - \sqrt{2})^2 + \frac{6}{\sqrt{2}} \times \sqrt{3}$  を計算しなさい。

5  $(x+2)^2 - 5(x+2) + 6$  を因数分解しなさい。

6 2次方程式  $x^2 + 4x - 2 = 0$  を解きなさい。

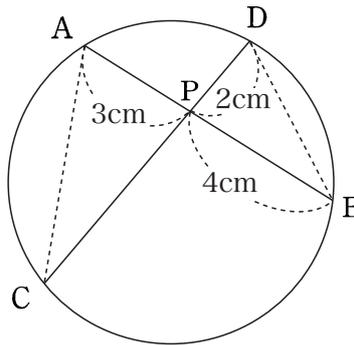
- 7 下の図の四角形 ABCD で、点 M, N, P はそれぞれ辺 AD, 辺 BC, 線分 BD の中点です。  
 $\angle ABD = 32^\circ$ ,  $\angle BDC = 72^\circ$ ,  $AB = DC$  のとき、 $\angle PMN$  の大きさを求めなさい。

図



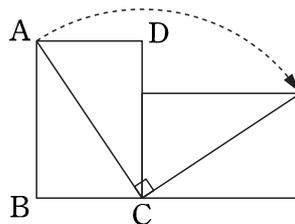
- 8 下の図のように、2つの弦 AB, CD の交点を P とします。線分 PC の長さを求めなさい。

図



- 9 下の図のように、長方形 ABCD を、点 C を回転の中心として時計回りに  $90^\circ$  回転させました。  $AB = 4\text{cm}$ ,  $BC = 3\text{cm}$ ,  $AC = 5\text{cm}$  のとき、辺 AB が通過したときにできる部分の面積を求めなさい。ただし、円周率は  $\pi$  とします。

図



**第二問** 次の 1 ～ 4 の問いに答えなさい。

1 AさんとBさんは部活動で、1周400mの陸上トラックで同じ向きに12分間走り、走った距離を測定しました。Aさんは、はじめから終わりまで毎分300mの速さで走りました。Bさんは始めAさんと同じ速さで走りましたが、お腹が痛くなったため途中から毎分240mの速さで走りました。このとき、次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

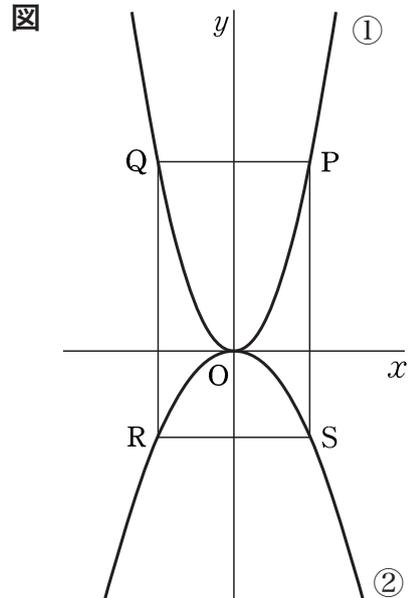
- (1) Bさんが12分間で走った距離は3120mでした。BさんがAさんと同じ速さで走った距離は何mですか。
- (2) Bさんはある時点でAさんに抜かされ、1周の差をつけられました。これは2人が走り始めてから何分何秒後ですか。

2 右の図のように、2つの関数

$$y = 2x^2 \quad \dots \textcircled{1} \quad y = -\frac{1}{2}x^2 \quad \dots \textcircled{2}$$

のグラフがあります。放物線①上に点P、Qを放物線②上に点R、Sを、線分PQ、RSがx軸に平行で、線分PS、QRがy軸に平行になるようにとります。点Pのx座標がaのとき次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

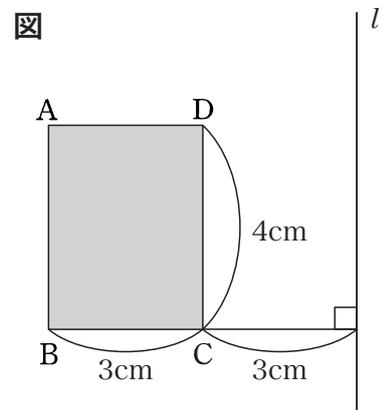
- (1)  $a=2$  のとき、2点P、Rを通る直線の式を求めなさい。
- (2) 四角形PQRSが正方形になるとき、aの値を求めなさい。



3 右の図において、長方形ABCDの辺CDは直線  $l$  と平行です。長方形ABCDを直線  $l$  の周りに1回転させたときにできる立体について、次の(1), (2)の問いに答えなさい。ただし、円周率は  $\pi$  とします。

(1) この立体の体積を求めなさい。

(2) この立体の表面積を求めなさい。



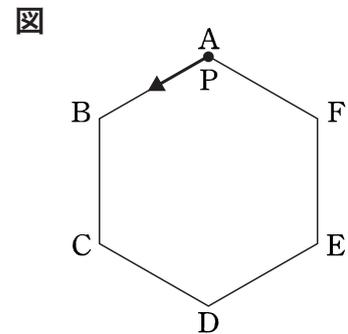
4 右の図のように、点A, B, C, D, E, Fを頂点とする正六角形があり、この頂点上を移動する点Pがあります。1から6までの目が出る大小2つのさいころを同時に1回投げ、出た目の数の和の分だけ、点Pは、頂点Aを出発点として、  
 $\rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow E \rightarrow F \rightarrow A \rightarrow B \rightarrow \dots$   
 の順に移動します。

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とします。

(1) 点Pの最後の位置が点Bである確率を求めなさい。

(2) 点Pの最後の位置が点Dである確率を求めなさい。



**第三問** 東さんと北さんは、中学校の卒業研究のテーマ「生活で使用する水」について話しあっています。2人は、お風呂やシャワーで使用する水の量について考えることにしました。

次の1, 2の問いに答えなさい。

1 下の□□□□は、東さんと北さんの会話です。2人はA組とB組の生徒にお風呂に入っている時間についてのアンケートをとり、その結果をもとに会話をしています。

また、下の表はA組とB組の生徒のお風呂に入っている時間を、それぞれ度数分布表に整理したものです。

このとき、あとの(1), (2)の問いに答えなさい。

東さん：A組とB組ではどちらのクラスがお風呂に入っている時間が短いと言えるかな。

北さん：それを調べるには、何で判断したらよいかな。

東さん：授業では、平均値や中央値、最頻値を学んだよね。

北さん：クラスの人数もちがうし、何を調べたらよいかな。

東さん：じゃあ、いろいろな値を計算して比べてみようか。

(1) A組, B組について、それぞれ中央値と最頻値を求めなさい。

(2) お風呂に入っている時間が24分未満である生徒の人数は、クラス全体の何%ですか。

A組, B組について、それぞれ求めなさい。

**表**

階級 (分)	度数 (人)	
	A組	B組
以上 未満		
0 ~ 8	2	3
8 ~ 16	2	5
16 ~ 24	3	5
24 ~ 32	2	6
32 ~ 40	5	4
40 ~ 48	4	0
48 ~ 56	2	2
合計	20	25

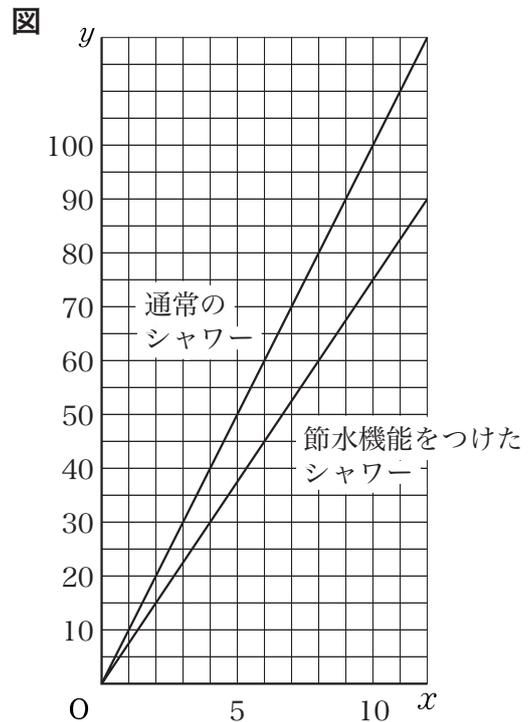
2 北さんは、お風呂のシャワーの節水について考えることにしました。

右の図は、通常のシャワーと、節水機能をつけたシャワーについて、それぞれ  $x$  分間使ったとき、 $y$  Lの水を使うとして、 $x$  と  $y$  の関係を表したグラフです。

次の(1)~(3)の問いに答えなさい。

(1) 北さんは、いつも1回につき7分間シャワーを使います。

通常のシャワーを、節水機能をつけたシャワーに変えた場合、7分間で、どれくらいの量の水が節水できるかを求めなさい。



(2) 通常のシャワーを、節水機能をつけたシャワーに変えて  $x$  分間使ったとき、節水できる水の量を  $x$  の式で表しなさい。

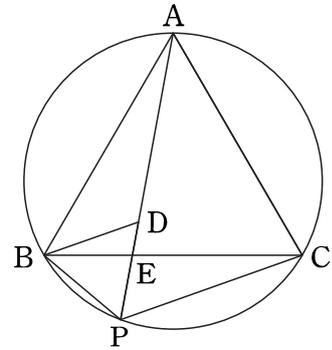
(3) 北さんが実際に節水機能をつけたシャワーで実験を行ったところ、6分後に節水機能が壊れました。そこから通常のシャワーの1.5倍の量の水が出るようになり、ある時点で使用した水の量が通常のシャワーを使用した場合の水の量と同じ量となったため、実験を中止しました。

このとき、本来節水されるはずであった水の量（節水機能が壊れてしまったために無駄になってしまった水の量）を求めなさい。

**第四問** 下の図のように、正三角形 ABC の頂点を通る円があり、直線 BC に関して点 A と反対側の弧 BC 上に点 P をとります。また、線分 PA 上に  $PB = PD$  となる点 D をとり、直線 PA と直線 BC の交点を E とします。

このとき、次の 1 ~ 3 の問いに答えなさい。

図



1  $\angle BPD$  の大きさを求めなさい。

2  $\triangle ABD \equiv \triangle CBP$  となることを、次の [ ] のように証明しました。

[ (1) ] ~ [ (5) ] にあてはまる最も適切なものを、下記の ア ~ テの中から 1 つずつ選び、記号で答えなさい。

(証明)

$\triangle ABD$  と  $\triangle CBP$  において

仮定より  $AB =$  [ (1) ]  $\dots$ ①

また  $\angle ABD =$  [ (2) ]  $^\circ -$  [ (3) ]

$\angle CBP =$  [ (2) ]  $^\circ -$  [ (3) ]

より  $\angle ABD = \angle CBP \dots$ ②

[ (4) ] の定理より

$\angle BAD = \angle BCP \dots$ ③

①, ②, ③より, [ (5) ] がそれぞれ等しいから

$\triangle ABD \equiv \triangle CBP$  [ 終 ]

- |                |              |                |                |                |      |
|----------------|--------------|----------------|----------------|----------------|------|
| ア AC           | イ BC         | ウ CB           | エ CA           | オ 30           | カ 45 |
| キ 60           | ク 90         | ケ $\angle ABP$ | コ $\angle DBP$ | サ $\angle ABE$ |      |
| シ $\angle DBE$ | ス 中心角        | セ 円周角          | ソ 対頂角          | タ 錯角           |      |
| チ 3組の辺         | ツ 2組の辺とその間の角 |                | テ 1組の辺とその両端の角  |                |      |

3 PA = 7 cm, PB = 2 cm のとき, 次の(1), (2)の問いに答えなさい。

(1) 線分 PC の長さを求めなさい。

(2) 線分 BE と線分 EC の長さの比を最も簡単な整数の比で求めなさい。

< 以 下 余 白 >



