

令和 3 年度
公立高等学校入学者選抜

問 題

数 学

(第 2 時 10 : 15 ~ 11 : 05)

第一問 次の1～8の問いに答えなさい。

1 $-14 - (-5)$ を計算しなさい。

2 $\frac{3}{2} \div \left(-\frac{1}{4}\right)$ を計算しなさい。

3 $a=3$, $b=-2$ のとき, $2a^2b^3 \div ab$ の値を求めなさい。

4 等式 $4a - 5b = 3c$ を a について解きなさい。

5 $\sqrt{27} + \frac{3}{\sqrt{3}}$ を計算しなさい。

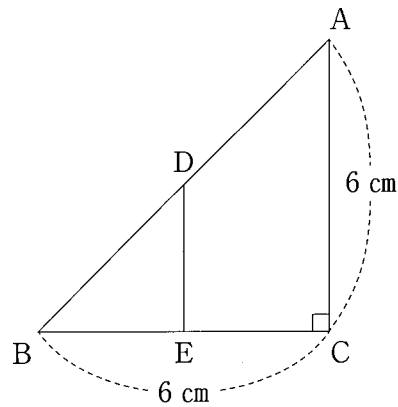
6 $x^2 - 25y^2$ を因数分解しなさい。

7 ある中学校の1年生40人を対象に、休日1日の学習時間を調べました。下の表は、その結果を度数分布表に整理したものです。この度数分布表から必ずいえることを、次のア～オからすべて選び、記号で答えなさい。

- ア 学習時間が0分の生徒はいない。
- イ 最頻値は90分である。
- ウ 平均値は90分である。
- エ 中央値は120分以上180分未満の階級に入っている。
- オ 240分以上300分未満の階級の相対度数は0.05である。

学習時間 (分)	度数 (人)
以上 未満	
0 ~ 60	8
60 ~ 120	13
120 ~ 180	11
180 ~ 240	6
240 ~ 300	2
合計	40

8 下の図のような、 $AC = BC = 6\text{ cm}$ 、 $\angle ACB = 90^\circ$ の直角三角形ABCがあります。辺AB、BCの中点をそれぞれD、Eとし、点Dと点Eを結びます。四角形ADECを、辺ACを軸として回転させてできる立体の体積を求めなさい。ただし、円周率を π とします。



第二問 次の1～4の問いに答えなさい。

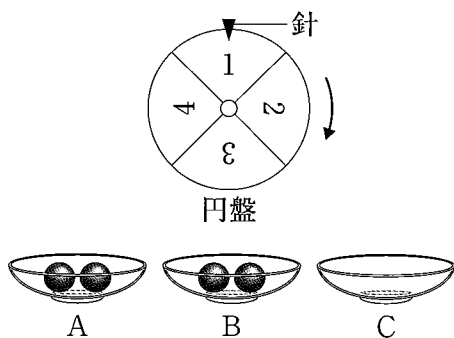
1 一の位の数字が0でない2けたの自然数Pがあります。自然数Pの十の位の数字と一の位の数字を入れかえた2けたの自然数をQとします。

次の(1), (2)の問いに答えなさい。

(1) 自然数Pの十の位の数字を a 、一の位の数字を b とすると、自然数Pを a 、 b を使った式で表しなさい。

(2) $P - Q = 63$ になる自然数Pを求めなさい。ただし、Pは奇数とします。

2 下の図のような、1から4の数字が書いてある円盤と、3つの容器A, B, Cがあります。円盤はまわすことができ、円盤とは別に針が固定されています。まわした円盤が静止すると、針が指す場所に書いてある数字が、必ず1つ決まります。容器A, Bには、それぞれ2個の球が入っており、容器Cには何も入っていません。円盤を1回まわすごとに、次のルールで球を操作します。



【ルール】

- ・ 1か2の数字に決まったときは、容器Aから容器Bに球を1個移す。
- ・ 3の数字に決まったときは、容器Bから容器Cに球を1個移す。
- ・ 4の数字に決まったときは、球を移さない。

次の(1), (2)の問いに答えなさい。ただし、一度移した球はもとにもどさないものとします。また、針が指す場所に書いてある数字は、1から4のどの数字に決まることも同様に確からしいものとします。

(1) 円盤を1回まわします。このとき、容器Aに2個、容器Bに1個、容器Cに1個の球が入っている確率を求めなさい。

(2) 円盤を2回まわします。このとき、容器Cに少なくとも1個は球が入っている確率を求めなさい。

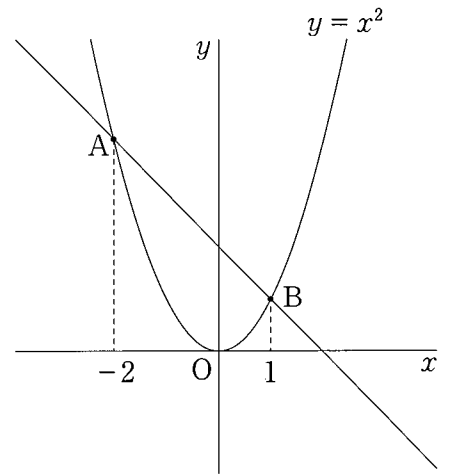
3 下の図のように、関数 $y = x^2$ のグラフ上に、 x 座標がそれぞれ -2 、 1 である 2 点 A、B をとります。

次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

(1) 直線 AB の傾きを求めなさい。

(2) 直線 AB 上に y 座標が -2 となる点 C をとります。

関数 $y = ax^2$ のグラフが点 C を通るとき、 a の値を求めなさい。



4 ある菓子店では、ドーナツとカップケーキを詰め合わせた 3 種類の商品 A、B、C をそれぞれ何箱か作ります。商品 A はドーナツを 2 個とカップケーキを 1 個、商品 B はドーナツを 4 個とカップケーキを 2 個、商品 C はドーナツを 1 個とカップケーキを 2 個、箱に詰めて作ります。また、商品 B は商品 A の半分の箱数、商品 C は商品 B の 3 倍の箱数となるように作ります。

次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

(1) 商品 A を x 箱作るとき、商品 C の箱数を x を使った式で表しなさい。

(2) ドーナツが 176 個あるとき、ドーナツとカップケーキを過不足なく箱に詰めて商品 A、B、C を作るために必要なカップケーキは何個ですか。

第三問 数学の授業で、先生が、スクリーンにコンピュータの画面を投影しながら説明しています。

□□□□ は先生の説明です。

次の1, 2の問いに答えなさい。

1 先生が、スクリーンに画面を投影し、説明しています。

1次関数 $y = ax + b$ のグラフのようすを考えてみましょう。
 はじめに、 a の値を1, b の値を0としたグラフと、グラフ上の点(5,5)を表示します。
 このあと、 b の値は変えず、 a の値を1より大きくしたグラフを表示し、グラフの形を比べてみましょう。

図 I

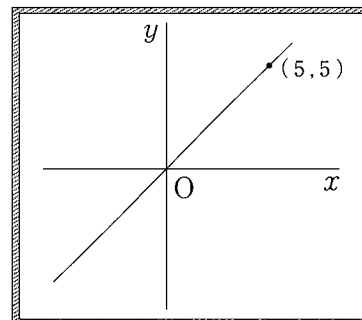
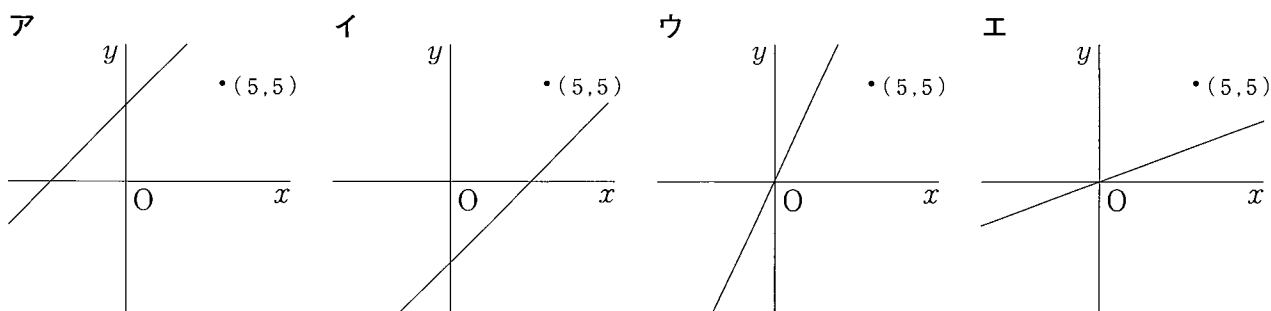


図 I は、先生が、はじめに表示した画面です。この説明のあとに表示される下線部のグラフとして、最も適切なものを、次のア~エから1つ選び、記号で答えなさい。



2 先生が、スクリーンにいくつかの画面を順に投影し、説明します。
 あとの(1)~(4)の問いに答えなさい。

こんどは、直線や点をいくつか表示します。
 点(3,4), 点(5,0)をそれぞれA, Bとし、点A, B, 直線OAを表示します。さらに、点Bを通り、直線OAに平行な直線 ℓ を表示します。

図 II

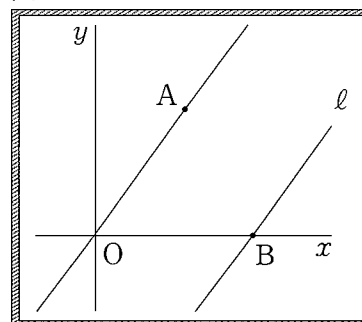


図 II は、点A, B, 直線OA, ℓ を表示した画面です。

(1) 2点O, Aの間の距離を求めなさい。

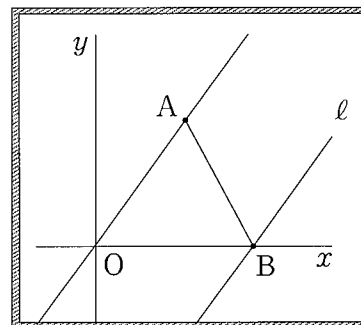
(2) 直線 ℓ の式を答えなさい。

(3) 先生が、画面を変えて、続けて説明しています。

次は、グラフや座標を利用して、図形について考えてみましょう。
 まず、先ほどの画面に、線分ABを表示します。次に、直線 ℓ 上に、 $\triangle ABC : \triangle ABO = 1 : 2$ となるように点Cをとってみましょう。ただし、点Cの y 座標は正とします。

図Ⅲは、図Ⅱの画面に、線分ABを表示した画面です。
 このとき、点Cの座標を求めなさい。

図Ⅲ



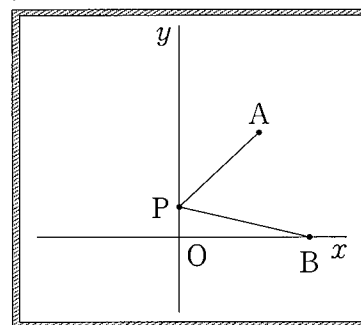
(4) 先生が、画面を変えて、続けて説明しています。

こんどは、線分の長さの和について考えてみましょう。
 まず、点A(3,4)，点B(5,0)を表示します。次に、 y 軸上に、 $AP + PB$ が最小となるような点Pをとってみましょう。

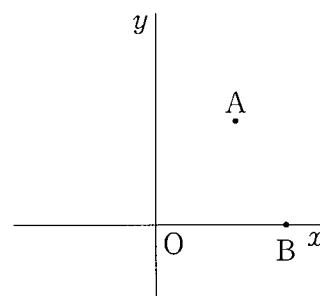
図Ⅳは、点Pを適当に定め、点A，B，P，線分AP，PBを表示した画面です。

$AP + PB$ が最小となるときの点Pの y 座標を求めなさい。
 なお、図Ⅴを利用してもかまいません。

図Ⅳ



図Ⅴ

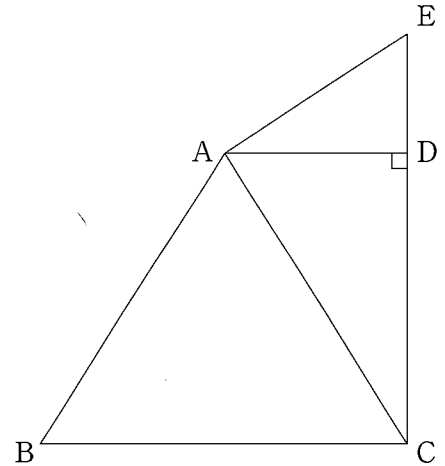


第 四 問 図 I のような, $AD \parallel BC$, $BC = 2AD$, $AD < CD$, $\angle ADC = 90^\circ$ の台形 $ABCD$ があります。線分 CD を D の方に延長した直線上に, $\angle CAE = 90^\circ$ となる点 E をとります。

次の 1, 2 の問いに答えなさい。

図 I

1 $\triangle ACD$ の $\triangle ECA$ であることを証明しなさい。



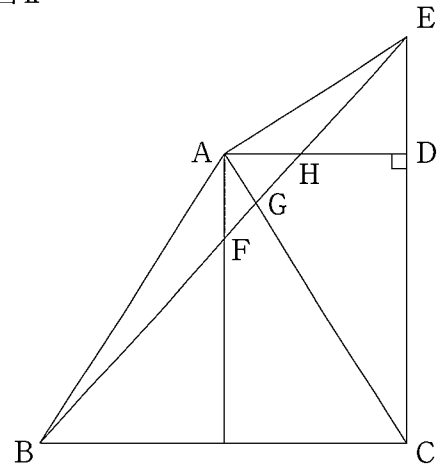
2 図 II は, 図 I において, 点 B と点 E を結んだものです。また, 点 A から線分 BC に垂線をひき, 線分 BE との交点を F とします。さらに, 線分 BE と線分 AC , AD との交点をそれぞれ G , H とします。

$AD = 2\text{ cm}$, $CD = 3\text{ cm}$ のとき, 次の(1)~(3)の問いに答えなさい。

(1) 線分 DE の長さを求めなさい。

図 II

(2) $\triangle EHD$ の面積を求めなさい。



(3) 線分 FH と線分 GH の長さの比を求めなさい。

備考欄	配点		第一問	
	26			
	3	1		-9
	3	2		-6
	3	3		24
	3	4		$a = \frac{5}{4}b + \frac{3}{4}c$
	3	5		$4\sqrt{3}$
	3	6		$(x+5y)(x-5y)$
	4	7		イ, オ
	4	8		36π [cm ³]

備考欄	配点		第二問	
	30			
	3	1	(1)	$10a+b$
	4		(2)	81
	3	2	(1)	$\frac{1}{4}$
	4		(2)	$\frac{7}{16}$
	3	3	(1)	-1
	5		(2)	$-\frac{1}{8}$
	3	4	(1)	$\frac{3}{2}x$ [箱]
	5		(2)	160 [個]

備考欄	配点		第三問	
	23			
	3	1		ウ
	4	2	(1)	5
	4		(2)	$y = \frac{4}{3}x - \frac{20}{3}$
	6		(3)	$(\frac{13}{2}, 2)$
	6		(4)	$\frac{5}{2}$

備考欄	配点		第四問		
	21				
採点基準と配点は各学校で定める。	6	1	(例) $\triangle ACD$ と $\triangle ECA$ において 仮定から $\angle ADC = \angle EAC = 90^\circ \dots$ ① 共通な角だから $\angle ACD = \angle ECA \dots$ ② ①, ②より, 2組の角がそれぞれ等しいから $\triangle ACD \sim \triangle ECA$		
			4	(1)	$\frac{4}{3}$ [cm]
			5	2 (2)	$\frac{32}{39}$ [cm ²]
			6	(3)	[FH : GH =] 31 : 18

(注) 上記以外については, 各学校で適宜基準を設けるものとする。