

令和 2 年度 宮崎県立高校

1 次の (1)～(8) の問いに答えなさい。

(1) $-9 + (-8)$ を計算しなさい。

(2) $\frac{3}{4} \div \left(-\frac{5}{6}\right)$ を計算しなさい。

(3) $2(a + 4b) - (-3a + 7b)$ を計算しなさい。

(4) $\sqrt{12} \times \sqrt{2} \div \sqrt{6}$ を計算しなさい。

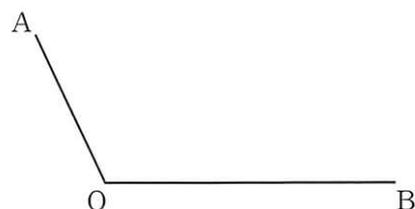
(5) 連立方程式 $\begin{cases} 2x + 3y = 20 \\ 4y = x + 1 \end{cases}$ を解きなさい。

(6) 二次方程式 $3x^2 - x - 1 = 0$ を解きなさい。

(7) 2つのさいころを同時に投げるとき、出る目の数の和が8にならない確率を求めなさい。ただし、2つのさいころの1から6の目は、どの目が出ることも同様に確からしいとする。

(8) 右の図のように、線分 OA, OB がある。

$\angle AOB$ の二等分線上にあり、2点 O, B から等しい距離にある点 P を、コンパスと定規を使って作図しなさい。作図に用いた線は消さずに残しておくこと。



2 後の1, 2の問いに答えなさい。

1 智花さんと啓太さんは、宮崎県が読書県づくりに取り組んでいることを知った。そこで、2人は、智花さんの所属する1年生30人と、啓太さんの所属する2年生40人について、ある期間に読んだ本の冊数を調べた。次の表は、その結果を度数分布表に整理したものである。

このとき、下の(1)～(3)の問いに答えなさい。

読んだ本の冊数

階級(冊)	1年生	2年生
	度数(人)	度数(人)
0 ^{以上} ～ 4 ^{未満}	2	4
4 ～ 8	3	<input type="text"/>
8 ～ 12	7	7
12 ～ 16	10	11
16 ～ 20	6	6
20 ～ 24	2	2
計	30	40

(1) 度数分布表の中の に当てはまる数を求めなさい。

(2) 智花さんと啓太さんは、度数分布表を見て、1年生と2年生を比較し、次のような【意見】を出し合った。

【意見】

- ア 読んだ本の冊数が16冊以上の度数は、ともに等しい。
イ 読んだ本の冊数の最頻値は、1年生よりも2年生の方が大きい。
ウ 読んだ本の冊数の最大値がふくまれる階級の度数は、ともに等しい。
エ 読んだ本の冊数の中央値がふくまれる階級の階級値は、1年生よりも2年生の方が大きい。

このとき、2人の【意見】の中で正しいものを、上のア～エからすべて選び、記号で答えなさい。

(3) 啓太さんは、度数分布表を見て、1年生と2年生を比較し、12冊以上16冊未満の生徒の割合が大きいのは、1年生であると判断した。啓太さんがそのように判断した理由を、相対度数を使って説明しなさい。ただし、相対度数は四捨五入して小数第2位まで求めることとする。

2 美咲さんと悠真さんは、次のような【課題】について考えた。下の【会話】は、2人が話し合っている場面の一部である。

このとき、下の(1), (2)の問いに答えなさい。

【課題】

右の図は、自然数がある規則にしたがって、1から小さい順に書き並べたものである。ただし、図は途中から省略してある。また、上から a 番目で、左から b 番目の位置にある自然数を (a, b) で表すことにする。

1	2	5	10	...
4	3	6	11	...
9	8	7	12	...
16	15	14	13	...
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

例えば、 $(4, 2) = 15$ である。

このとき、 $(3, 6)$, $(31, 1)$, (n, n) はどのような自然数になるか調べてみよう。

【会話】

美咲：おもしろそうな課題だね。

悠真：そうだね。一緒に考えてみようか。

美咲：この課題では、 $(4, 2) = 15$ となっているので、 $(3, 6) = \boxed{\text{①}}$ となるね。

悠真：なるほど。じゃあ、 $(31, 1)$ はどのような自然数になるかな。

美咲： $(31, 1)$ は、上から 31 番目で、左から 1 番目の位置にある自然数だね。

でも、書き並べて調べるのはたいへんそうだし、何かいい方法はないかな。

悠真：あっ！自然数の並び方に規則性を見つけたよ。左端に並んでいる自然数に着目すれば、 $(31, 1) = \boxed{\text{②}}$ となるよ。

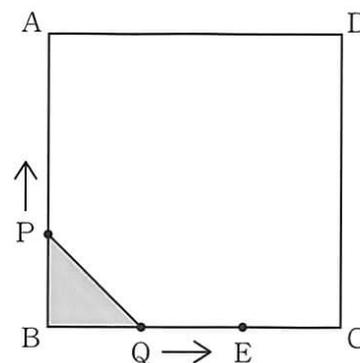
美咲：規則性に気づくとはやく求めることができるね。

じゃあ、 $(1, 1) = 1$, $(2, 2) = 3$, $(3, 3) = 7$, $(4, 4) = 13$, ... となっているけれど、 (n, n) はどのような自然数になるかな。

(1) 【会話】の中の $\boxed{\text{①}}$, $\boxed{\text{②}}$ に当てはまる自然数を求めなさい。

(2) 【会話】の中の下線部について、 (n, n) はどのような自然数であるか、 n を用いて表しなさい。

3 右の図のように、1辺の長さが6 cmの正方形ABCDがあり、辺BC上に $BE = 4$ cm となる点Eをとる。点PはBを出発し、毎秒1 cmの速さで正方形の周上をA、Dの順に通ってCまで動き、Cで停止する。点Qは点Pと同時にBを出発し、毎秒1 cmの速さで辺BC上を動き、点Eにはじめて到達した時点で停止する。また、2点P、QがBを同時に出発してから x 秒後の $\triangle PBQ$ の面積を y cm² とする。ただし、 $\triangle PBQ$ ができないときは、 $y = 0$ とする。



このとき、次の1~4の問いに答えなさい。

1 $x = 1$ のとき、 y の値を求めなさい。

2 $0 \leq x \leq 4$ における x と y の関係について、正しいものを、次のア~エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア y は x に比例し、 $x = 2$ のとき $y = 2$ である。

イ y は x に比例し、 $x = 2$ のとき $y = 4$ である。

ウ y は x の2乗に比例し、 $x = 2$ のとき $y = 2$ である。

エ y は x の2乗に比例し、 $x = 2$ のとき $y = 4$ である。

3 $4 \leq x \leq 18$ における x と y の関係について、次の ~ に当てはまる数または式を書き、【説明】を完成させなさい。

【説明】

$\triangle PBQ$ の面積 y は、 x の変域によって、次のように表される。

$4 \leq x \leq$ のとき、 $y =$ となり、

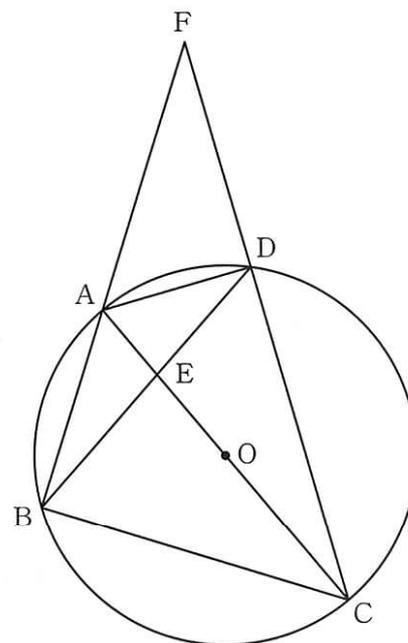
$\leq x \leq$ のとき、 $y =$ で一定となり、

$\leq x \leq 18$ のとき、 $y =$ となる。

4 $\triangle PBQ$ の面積が正方形ABCDの面積の $\frac{1}{8}$ となるとき、 x の値をすべて求めなさい。

4 右の図のように、四角形 ABCD の 4 点 A, B, C, D が円 O の円周上にあり、対角線 AC は円 O の直径である。点 E は、線分 AC と線分 BD の交点であり、点 F は、直線 AB と直線 CD の交点である。また、 $AB = 4 \text{ cm}$, $CD = 7 \text{ cm}$, $DF = 5 \text{ cm}$ とする。

このとき、次の 1 ~ 4 の問いに答えなさい。



1 $\angle ABD = 24^\circ$, $\angle CED = 100^\circ$ のとき、 $\angle ACB$ の大きさを求めなさい。

2 $\triangle FBD \sim \triangle FCA$ であることを証明しなさい。

3 線分 AF の長さを求めなさい。

4 $\triangle ADE$ の面積は、 $\triangle ADF$ の面積の何倍になりますか。

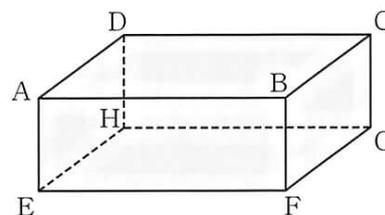
5 図Iのような、直方体がある。

$AB = 8 \text{ cm}$, $AD = 4 \text{ cm}$, $AE = 3 \text{ cm}$ のとき、次の1~4の問いに答えなさい。

1 図Iにおいて、辺を直線とみたとき、直線ADとねじれの位置にある直線を、次のア~オの中からすべて選び、記号で答えなさい。

- ア 直線 AB イ 直線 BF ウ 直線 CG
エ 直線 FG オ 直線 GH

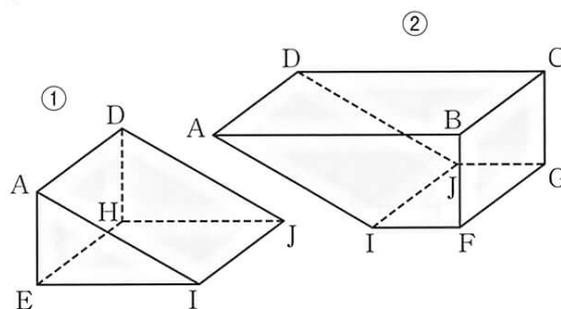
図I



2 図IIは、図Iにおいて、辺EF上に $AI = 6 \text{ cm}$ となる点I, 辺GH上に $DJ = 6 \text{ cm}$ となる点Jをとり、直方体を面AIJDで切り離し、2つの立体①(三角柱), 立体②(四角柱)に分けたものである。

このとき、立体①の表面積を求めなさい。

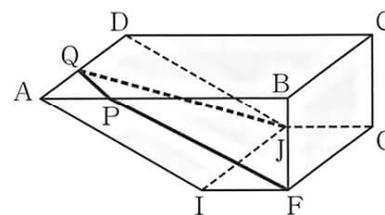
図II



3 図IIIは、図IIの立体②において、辺AB, AD上にそれぞれ点P, Qを、線分FP, PQ, QJの長さの和が最も小さくなるようにとったものである。

このとき、線分PQの長さを求めなさい。

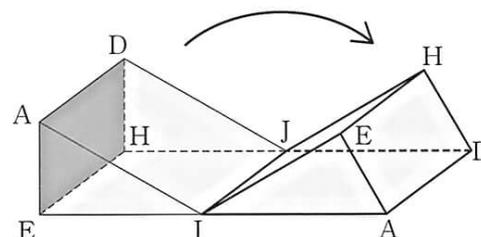
図III



4 図IVは、図IIの立体①を平らな面の机の上に置き、辺IJを回転の軸として机の面に固定し、辺ADが机の面上にくるまで回転させたものである。

このとき、長方形の面AEHD () が動いてできる立体の体積を求めなさい。ただし、円周率は π とする。

図IV



数 学 標 準 解 答

1	(1)	-17	(2)	$-\frac{9}{10}$	(8)	(例)
	(3)	$5a + b$	(4)	2		
	(5)	$(x, y) = (7, 2)$				
	(6)	$x = \frac{1 \pm \sqrt{13}}{6}$	(7)	$\frac{31}{36}$		

2	(1)	10			(2)	ア, ウ			
	(3)	(説明) (例) 12冊以上16冊未満の階級の相対度数は、1年生が0.33、2年生が0.28であり、1年生の方が大きいから。							
2	(1)	①	28	②	961	(2)	$n^2 - n + 1$		

3	1	$y = \frac{1}{2}$	2	ウ		3	①	6	②	$2x$
	③	12	④	12	⑤	$-2x + 36$		4	$x = 3, \frac{63}{4}$	

4	1	$\angle ACB = 34$	度	3	6	cm	4	$\frac{14}{45}$	倍
	2	<p>(証明) $\triangle FBD$ と $\triangle FCA$ で、 (例) $\angle F$ は共通であるから、 $\angle BFD = \angle CFA$ ……① \widehat{AD} に対する円周角は等しいから、 $\angle FBD = \angle FCA$ ……② ①, ②から、 2組の角が、それぞれ等しいので、 $\triangle FBD \sim \triangle FCA$</p>							

5	1	イ, ウ, オ			2	$36 + 21\sqrt{3}$		cm^2
	3	$\sqrt{5}$	cm	4	15π		cm^3	