

## 令和3年度 鳥取県立高校

【問題1】 次の各問いに答えなさい。

問1 次の計算をなさい。

(1)  $3 + (-5)$

(2)  $-\frac{2}{3} \times (-\frac{3}{4})$

(3)  $5\sqrt{6} - \sqrt{24} + \frac{18}{\sqrt{6}}$

(4)  $3(x+y) - 2(-x+2y)$

(5)  $-4ab^2 \div (-8a^2b) \times 3a^2$

問2  $(3x-y)^2$  を展開しなさい。

問3  $a = -3$  のとき、 $a^2 + 4a$  の値を求めなさい。

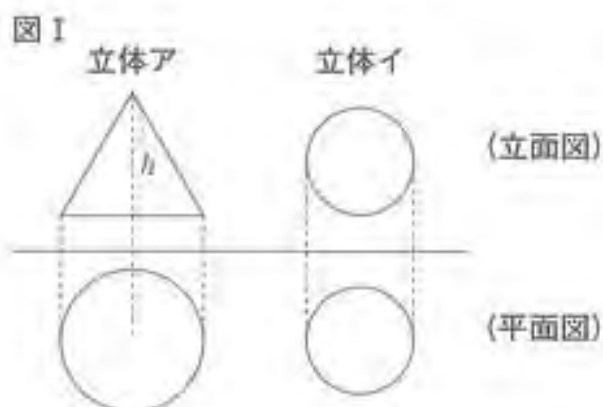
問4  $x^2 + 5x - 6$  を因数分解しなさい。

問5 一次方程式  $\frac{5-3x}{2} - \frac{x-1}{6} = 1$  を解きなさい。

問6 二次方程式  $x^2 - x - 1 = 0$  を解きなさい。

問7 右の図Iは2つの立体の投影図である。立体アと立体イは、立方体、円柱、三角柱、円錐、三角錐、球のいずれかであり、2つの立体の体積は等しい。

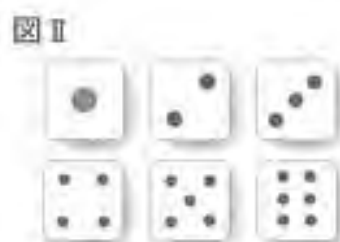
平面図の円の半径が、立体アが4cm、立体イが3cmのとき、立体アの高さ $h$ の値を求めなさい。



問8 関数  $y=ax^2$  のグラフが点 (6, 12) を通っている。このとき、次の(1), (2)に答えなさい。

- (1)  $a$ の値を求めなさい。
- (2)  $x$ の変域が  $-4 \leq x \leq 2$  のとき、 $y$ の変域を求めなさい。

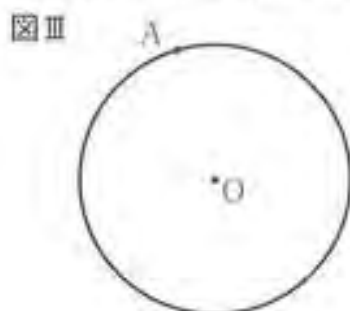
問9 右の図IIのような1～6までの目がある1個のさいころを2回投げて、1回目に出た目を $a$ 、2回目に出た目を $b$ とする。このとき、積 $ab$ の値が12未満となる場合と12以上となる場合とでは、どちらの方が起こりやすいか、次のア～ウからひとつ選び、記号で答えなさい。また、そのように判断した理由を、確率を計算し、その値を用いて説明しなさい。



ただし、さいころの目はどの目が出ることも同様に確からしいものとする。

- ア 12未満になることの方が起こりやすい。
- イ 12以上になることの方が起こりやすい。
- ウ どちらも起こりやすさは同じ。

問10 次の図IIIの円Oで、点Aが接点となるように、円Oの接線を作図しなさい。ただし、作図に用いた線は明確にして、消さずに残しておくこと。



【問題 2】 次の表 I は、A 市と B 市における、ある年の 7 月の各日の最高気温の記録である。あとの各問いに答えなさい。

表 I

A 市における最高気温 (°C)

1日	2日	3日	4日	5日	6日	7日	8日	9日	10日	
28.1	27.3	27.6	30.2	30.6	29.3	30.2	28.8	31.4	31.9	
11日	12日	13日	14日	15日	16日	17日	18日	19日	20日	
31.6	32.5	32.4	36.1	34.1	33.7	33.5	34.1	33.0	31.1	
21日	22日	23日	24日	25日	26日	27日	28日	29日	30日	31日
33.2	31.9	35.1	30.6	34.7	32.8	36.5	36.3	36.0	37.1	38.0

B 市における最高気温 (°C)

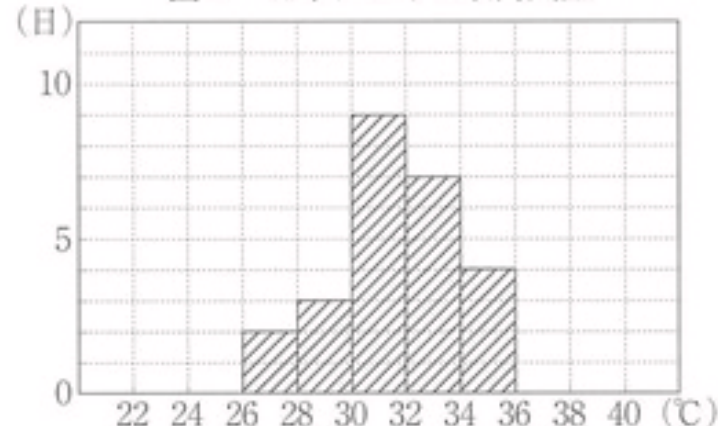
1日	2日	3日	4日	5日	6日	7日	8日	9日	10日	
26.2	24.5	26.1	26.6	28.2	28.3	27.4	28.7	27.8	29.0	
11日	12日	13日	14日	15日	16日	17日	18日	19日	20日	
29.5	29.9	30.0	30.4	31.1	30.6	31.3	31.5	30.8	31.7	
21日	22日	23日	24日	25日	26日	27日	28日	29日	30日	31日
32.1	32.2	33.0	32.9	33.4	33.3	34.6	35.8	33.7	35.9	37.8

問 1 次の表 II は、表 I の A 市における最高気温の記録を度数分布表にまとめたものである。表 II の  $a$ 、 $b$  にあてはまる数を求め、図 I のヒストグラムを完成させなさい。

表 II A 市における最高気温

最高気温(°C)	日数(日)
22以上24未満	0
24 ~ 26	0
26 ~ 28	2
28 ~ 30	3
30 ~ 32	9
32 ~ 34	7
34 ~ 36	4
36 ~ 38	$a$
38 ~ 40	$b$
計	31

図 I A 市における最高気温

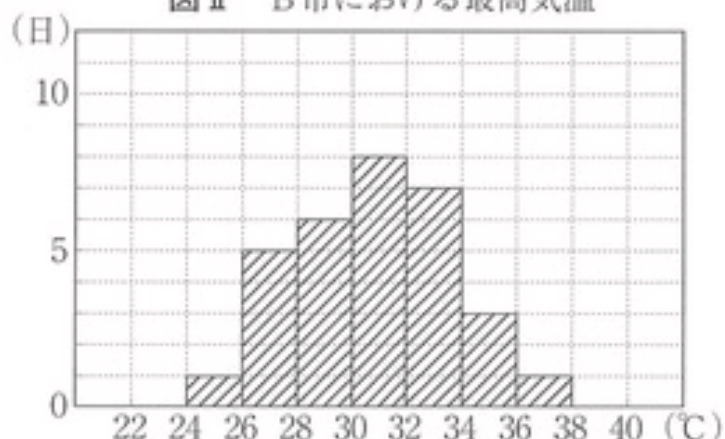


問2 次の表Ⅲ、図Ⅱは、表ⅠのB市における最高気温の記録を度数分布表とヒストグラムにまとめたものである。この表Ⅲまたは図Ⅱから最頻値を求めなさい。

表Ⅲ B市における最高気温

最高気温 (°C)	日数 (日)
22以上24未満	0
24 ~ 26	1
26 ~ 28	5
28 ~ 30	6
30 ~ 32	8
32 ~ 34	7
34 ~ 36	3
36 ~ 38	1
38 ~ 40	0
計	31

図Ⅱ B市における最高気温

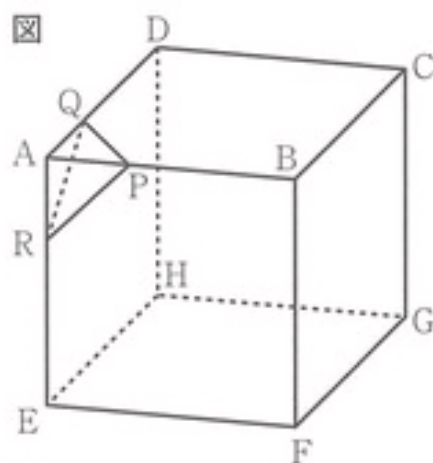


問3 A市とB市の度数分布表やヒストグラムからわかることとして、正しいものを、次のア～オからすべて選び、記号で答えなさい。

- ア A市は、26°C以上27°C未満の日が少なくとも1日ある。
- イ A市の度数が4である階級の階級値は、34°Cである。
- ウ A市の中央値とB市の中央値を比べると、B市の方が低い。
- エ B市の分布の範囲は14°Cである。
- オ B市の30°C以上32°C未満の階級の相対度数は0.25より大きい。



【問題 3】 右の図のような1辺の長さが3 cm の立方体がある。辺 AB 上に点 P を、辺 AD 上に点 Q を、辺 AE 上に点 R をそれぞれ  $AP=AQ=AR=1$  cm となるようにとる。



その3点 P, Q, R を通る平面で立方体を切断し、頂点 A を含んだ立体を切り取る。

立方体の頂点 B ~ H に対しても、同様の操作を行う。

次の会話は、花子さんと太郎さんが、各頂点を切り取ったあと、残った立体の辺の数、頂点の数、面の数が、それぞれどうなるかについて話し合ったものである。

会話の  ~  にあてはまる数を答えなさい。

#### 会話

花子さん：「頂点 A を含んだ立体を切り取る」という操作によって、残った立体の辺、頂点、面のそれぞれの数はどうなるかな。

太郎さん：切り取る前の立方体の辺の数は  本、頂点の数は  個、面の数は  個だね。

花子さん：3点 P, Q, R を通る平面で立方体を切断した場合、立体 APQR は三角錐になったね。残った立体の辺の数、頂点の数、面の数はどうなったかな。

太郎さん：残った立体の辺の数は  本、頂点の数は  個、面の数は  個だよ。辺について考えてみると、切り取ることによって、新しくできた切り口に新たに辺ができていますよ。

花子さん：確かにそうだね。では、これを参考にして「頂点を含んだ立体を切り取る」という操作を頂点 B ~ H に行い、同じように立体を切り取る時、残った立体の辺の数、頂点の数、面の数が、それぞれどうなるか考えてみようよ。

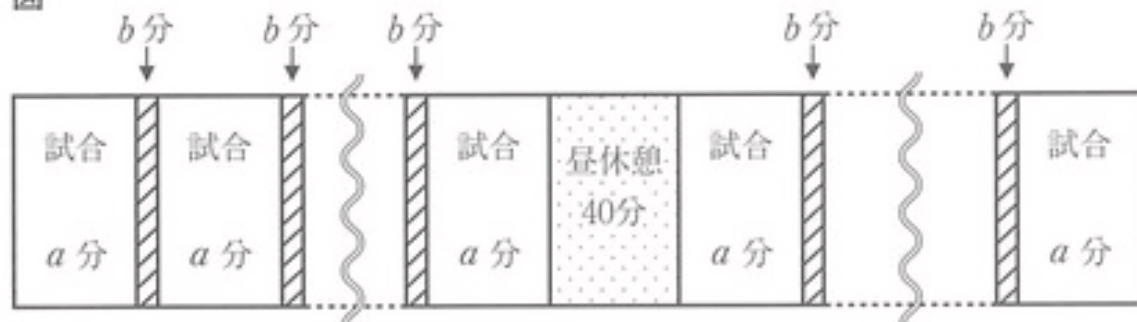


太郎さん：わかったよ。立方体のすべての頂点 A ~ H を同じように切り取る時、残った立体の辺の数は  本、頂点の数は  個、面の数は  個だね。

【問題 4】ある中学校で、球技大会の日程を考えている。次の各問いに答えなさい。ただし、時間の単位は分とする。

問1 次の図のように、試合時間を  $a$  分、チームの入れかわり時間を  $b$  分、昼休憩を40分とる。10試合を行うとき、最初の試合開始から最後の試合が終了するまでにかかる時間（分）を表す式を、 $a$  と  $b$  を用いて表しなさい。

図



問2 問1のとき、最初の試合を午前9時に開始して午後3時に最後の試合が終了するよう計画した。 $b=5$  のとき、試合時間（分）を求めなさい。

問3 球技大会の種目をサッカーとソフトボールの2種目に決定し、次のように大会の計画をたてた。あとの(1)、(2)に答えなさい。

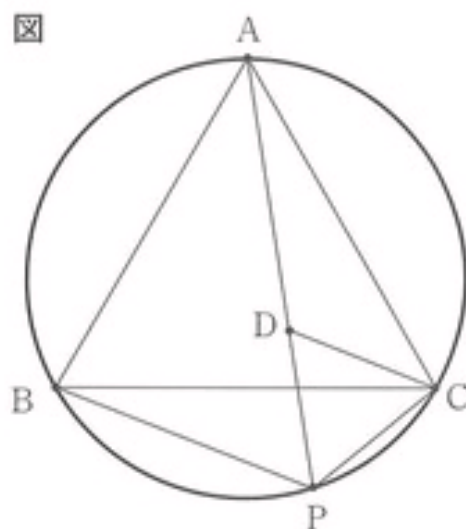
〈大会の計画〉

- ・サッカーの試合が、すべて終わった後に昼休憩を40分とり、その後ソフトボールの試合を行う。
- ・試合は午前9時に最初の試合を開始して、午後2時20分に最後の試合を終了する。
- ・サッカーは、4チームの総当たり戦で6試合行う。サッカー1試合の時間は、すべて同じ時間とする。
- ・ソフトボールは、5チームのトーナメント戦で4試合行う。ソフトボール1試合の時間は、すべて同じ時間とする。
- ・サッカーもソフトボールも1試合ずつ行い、試合と試合のあいだのチームの入れかわり時間は、4分とする。
- ・ソフトボール1試合の試合時間は、サッカー1試合の試合時間の1.6倍とする。

(1) この大会の計画にしたがって、サッカーとソフトボールの1試合の時間を決めることとした。サッカー1試合の時間を  $x$  分、ソフトボール1試合の時間を  $y$  分として連立方程式をつくりなさい。ただし、この問いの答えは、必ずしもつくった方程式を整理する必要はありません。

(2) サッカー1試合の時間（分）を求めなさい。

【問題 5】 右の図のように3点A, B, Cを通る円があり,  $\triangle ABC$  は1辺の長さが9 cmの正三角形である。 $\widehat{BC}$  は円周上の2点B, Cを両端とする弧のうち短い方を表すものとし, 点Pは $\widehat{BC}$  上の点である。また, 点Dを線分AP上にPC=PDとなるようにとる。このとき, 次の各問いに答えなさい。



問1  $\triangle ABC$  の面積を求めなさい。

問2  $\triangle ADC \equiv \triangle BPC$  であることを, 次のように証明した。

証明の ,  にあてはまるものとして, 最も適切なものを, あとの ,  の選択肢のア~エからそれぞれひとつずつ選び, 記号で答えなさい。また,  にあてはまる三角形の合同条件を答え, この証明を完成させなさい。

ただし, 証明の中にある ,  には, それぞれ同じ記号が入るものとする。

(証明)

$\triangle ADC$  と  $\triangle BPC$  で,

$\triangle ABC$  は正三角形だから  $AC = BC$  ……①

$\widehat{PC}$  に対する円周角だから  $\angle PAC =$

よって,  $\angle DAC =$   ……②

また,  $\triangle ABC$  が正三角形だから  $\angle ABC = 60^\circ$

$\widehat{AC}$  に対する円周角だから  $\angle ABC = \angle APC$

よって  $\angle APC = 60^\circ$

これと,  $PC = PD$  であることにより,  $\triangle PCD$  は正三角形である。よって,  $\angle DCP = 60^\circ$

ここで,  $\angle ACD = 60^\circ -$

$\angle BCP = 60^\circ -$

であるので,  $\angle ACD = \angle BCP$  ……③

①, ②, ③より  ので,

$\triangle ADC \equiv \triangle BPC$  である。

(証明終)

【  の選択肢】

ア  $\angle BAP$

イ  $\angle PBC$

ウ  $\angle CDP$

エ  $\angle BCP$

【  の選択肢】

ア  $\angle CDP$

イ  $\angle APB$

ウ  $\angle BAP$

エ  $\angle BCD$



問3 AP=10cm のとき、四角形 ABPC の周の長さを求めなさい。

問4 線分 BC と線分 AP の交点を Q とする。BP : PC = 2 : 1 のとき、 $\triangle CDQ$  の面積を求めなさい。

【問題 6】 次の図 I は、図 II の仕切り板で 9 つに仕切られた容器である。次の図 III のように、この容器の A の部屋に一定の割合で蛇口から水を入れ、A の部屋の底面から水面までの高さが 10cm になった後、A の部屋と隣り合っている部屋にそれぞれ同じ割合で水があふれていき、最終的にすべての部屋の水面が底面から 10cm の高さになったところで水を止める。A の部屋は、1 分間で水面の高さが 10cm に到達した。ただし、この 9 つの部屋にはそれぞれ同じ体積の水が入り、各部屋の体積は  $1000\text{cm}^3$  である。また、容器の壁や仕切り板の厚さは考えないものとする。

このとき、あとの各問いに答えなさい。

図 I

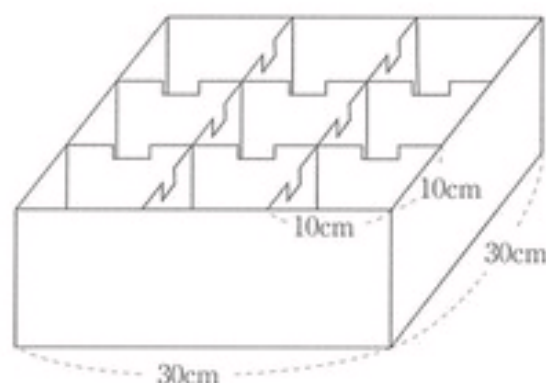


図 II 仕切り板

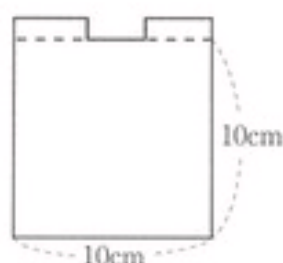
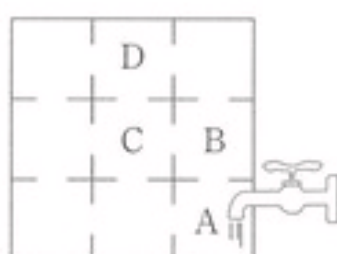


図 III 部屋の位置



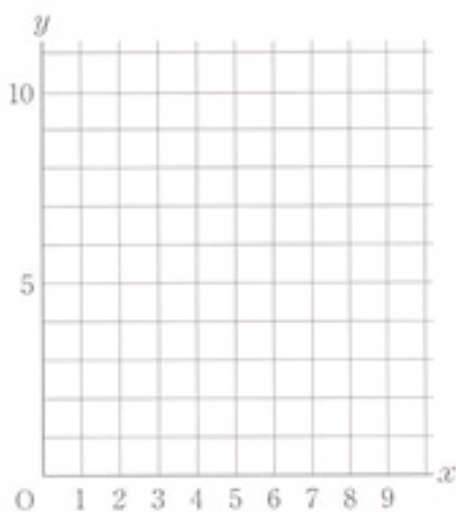
問1 図 III の A の部屋の水面の高さが 10cm になった後、A の部屋から B の部屋には毎分何  $\text{cm}^3$  の水が流れ込むか、求めなさい。

問2 図 III の C の部屋の水面の高さが 10cm になるのは、A の部屋に水を入れ始めてから何分後か、求めなさい。



問3 図ⅢのDの部屋について、次の(1)、(2)に答えなさい。

- (1) Aの部屋に水を入れ始めてから  $x$  分後のDの部屋の水面の高さを  $y$  cm とする。このとき、 $x$  と  $y$  の関係をグラフにかきなさい。ただし、 $x$  の変域は  $0 \leq x \leq 9$  とする。



- (2) Dの部屋の水面の高さが8 cm となるのは、Aの部屋に水を入れ始めて何分後か、求めなさい。

問題は、以上です。

# 数学解答 配点

得点

問題 1	問 1															
	(1)	1	- 2	(2)	1	$\frac{1}{2}$	(3)	1	$6\sqrt{6}$	(4)	1	$5x-y$	(5)	1	$\frac{3}{2}ab$	
	問 2			問 3			問 4			問 5						
	1	$9x^2 - 6xy + y^2$			1	- 3			1	$(x+6)(x-1)$			1	$x = 1$		
	問 6			問 7			問 10									
1	$x = \frac{1 \pm \sqrt{5}}{2}$			2	$\frac{27}{4}$ cm											
問 8																
(1)	$a = \frac{1}{3}$			(2)	$0 \leq y \leq \frac{16}{3}$											
問 9																
記号: ア																
(理由) 12未満になる確率が $\frac{19}{36}$ で、12以上になる確率 $\frac{17}{36}$ より大きいから。																

【問題 1】

18

問題 2	問 1									
	1	a	b	(日)						1
	5				10					
問 2		問 3								
1	31 °C		2	ウ、オ						

【問題 2】

5

問題 3	ア	イ	ウ	エ	オ	カ	キ	ク	ケ				
	1	12	8	6	1	15	10	7	1	36	1	24	1

【問題 3】

5

問題 4	問 1			問 3							
	1	$10a + 8b + 40$			(2) 解答例  $y = 1.6x$ $6x + 4y + 8 \times 4 + 40 = 320$			(2)	20 分		
	問 2			(1)							
1	28 分										

【問題 4】

6

問題 5	問 1			問 2								
	1	$\frac{81\sqrt{3}}{4}$ cm <sup>2</sup>			1	イ	2	エ	3	1組の辺とその両端の角が、それぞれ等しい		
	問 3			問 4								
2	28 cm			2	$\frac{27\sqrt{3}}{28}$ cm <sup>2</sup>							

【問題 5】

8

問題 6	問 1			問 2							
	1	毎分 500 cm <sup>3</sup>			2	5 分後			(1)  		
	問 3										
(2)	$\frac{38}{5}$ 分後										

【問題 6】

8

受検番号

総得点

50