

令和6年度前期選抜学力検査

検査3

時間：50分

〔注意事項〕

1. 指示があるまで始めてはいけません。
2. 解答はすべて解答用紙の該当する欄に、正確に記入しなさい。
 - (1) 解答用紙の「受付番号」記入欄に、受付番号を正確に記入すること。
 - (2) 文字・数字・記号とも、丁寧に記入すること。
 - (3) 解答用紙には「受付番号」と「解答」以外を記入しないこと。
 - (4) 解答については次の指示に従うこと。
 - ① 答えの分数が約分できるときは、約分すること。
 - ② 答えが $\sqrt{\quad}$ のある数になるときは、 $\sqrt{\quad}$ の中を最も小さな正の整数にすること。
 - ③ 答えの分母が $\sqrt{\quad}$ のある数になるときは、分母を有理化すること。
 - ④ 円周率は π とすること。
3. 計算や下書きをする場合は、問題用紙の余白を利用しなさい。
4. 計算機能や翻訳・端末機能のある時計・スマートウォッチなどの機器は使用できません。
5. 問題用紙や解答用紙に、印刷が不鮮明なところや汚れがある場合は、手を挙げなさい。
6. 問題の内容に関する質問には答えません。
7. 途中退室はできません。

【1】次の問いに答えなさい。

(1) $(\sqrt{18}+4)(\sqrt{18}-4)-\left(\sqrt{98}-\frac{84}{\sqrt{98}}\right)^5$ を計算しなさい。

(2) $x=2$ が解の1つであるような方程式、不等式を次のア～エの中からすべて選び、解答欄の記号に○をつけなさい。

ア $2x^2+8x-8=0$

イ $x^3-3x^2+5x-6=0$

ウ $6\leq 3x\leq x+4$

エ $1+\frac{1}{x}+\frac{1}{x^2}+\frac{1}{x^3}<2$

(3) 容器 A に $x\%$ の食塩水が 140 g、容器 B に 15% の食塩水が 240 g、容器 C に 6% の食塩水が 200 g 入っている。容器 C の食塩水 20 g を容器 A に加えてよく混ぜる。その後、容器 A の食塩水 60 g を容器 B に加えてよく混ぜると、16% の食塩水ができた。このとき、 x の値を求めなさい。

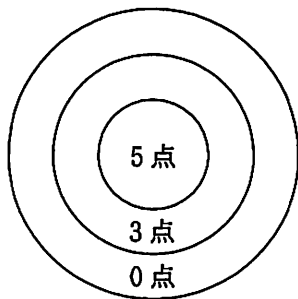
(4) 放物線 $y=ax^2$ を考える。この放物線上に点 A(2, 8) と x 座標が -1 である点 B、 x 座標が -3 である点 C をとる。このとき、次の問いに答えなさい。

(i) a の値を求めなさい。

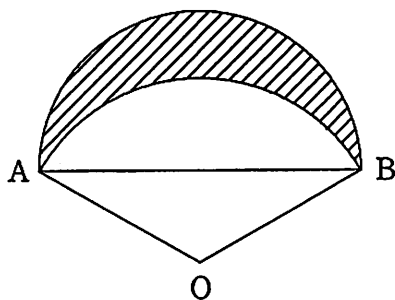
(ii) $\triangle ABC$ の面積を求めなさい。

- (5) 図のように、3つに分かれた範囲に5点、3点、0点の点数が書かれた的がある。この的に矢を投げて、当たった場所に書かれた点数を記録していく。的に15回当たったとき、記録した点数の合計点数を考える。このとき、合計点数として取りうる値を次のア～エの中からすべて選び、解答欄の記号に○をつけなさい。

ア 7 イ 17 ウ 67 エ 69



- (6) 図のように、半径が8であるおうぎ形OABがある。線分ABの長さを $8\sqrt{3}$ とする。このとき、線分ABを直径とする半円をおうぎ形と同一平面上に、線分ABに関して点Oと反対側に描いた。斜線部の面積を求めなさい。

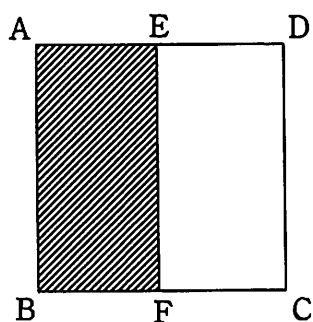


【2】 $AB=BC=CA=2$, $AD=BD=4$, $\angle DCB=\angle DCA=90^\circ$ の四面体 $ABCD$ がある。点 P は秒速 1 の速さで辺 AB , BC 上を A から出発し, B を通って C まで移動する。点 Q は秒速 2 で辺 AD , DB 上を A から出発し, D を通って B まで移動する。 x 秒後の四面体 $APCQ$ の体積を V とする。ただし, 点 P , Q は途中で止まったり, 戻ったりすることはしないものとする。このとき, 次の問いに答えなさい。

- (1) 点 P , Q が動き始めてから 2 秒後までの四面体 $APCQ$ について, $\triangle APC$ を底面としたときの高さを x を用いて表しなさい。
- (2) a 秒後の体積 V の値と $a+2$ 秒後の体積 V の値が $1:4$ であった。このとき, a の値を求めなさい。

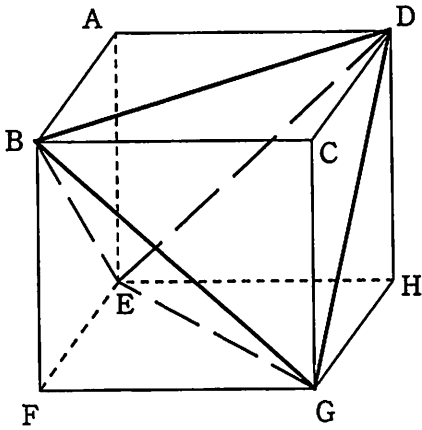
【3】 図のように、1 辺の長さが 2 である正方形 ABCD がある。辺 AD の中点を E、辺 BC の中点を F とする。このとき、次の問いに答えなさい。

- (1) 正方形 ABCD を、直線 CD を回転の軸として 1 回転させたとき、四角形 ABFE が通過してできる立体の体積を求めなさい。
- (2) 正方形 ABCD を、直線 AC を回転の軸として 1 回転させたとき、四角形 ABFE が通過してできる立体の体積を求めなさい。



【4】次の問いに答えなさい。

- (1) 図のように、立方体 $ABCD - EFGH$ の各面の対角線を一辺とする正四面体 $BDEG$ がある。この正四面体の高さが $\frac{2\sqrt{6}}{3}$ のとき、立方体の一辺の長さを求めなさい。なお、解答欄には解答だけでなく、計算の過程や説明も記入しなさい。



- (2) 一辺の長さが2である正四面体の6つの辺すべてに接している球の体積を求めなさい。

【5】 A, B, C の3つの袋があり、それぞれの袋に2枚ずつカードが入っている。すべてのカードには1つの整数が書かれており、Aの袋には1が書かれたカードと3が書かれたカード、Bの袋には2が書かれたカードと3が書かれたカード、Cの袋には3が書かれたカードと4が書かれたカードが入っている。次の手順1から5に従って「得点」を出す。

手順1：はじめの持ち点を2点とする。

手順2：A, B, Cの3つの袋から同時に1枚ずつ取り出して、カードに書かれた数を確認し、【ルール】に従って持ち点を計算する。

手順3：それぞれのカードをもとの袋に戻す。

手順4：手順2をもう一度行う。

手順5：このときの持ち点を「得点」とする。

【ルール】

確認した数が、すべて異なる場合は、持ち点から1点を減点する。

確認した数が、2つが同じで1つが異なる場合は、異なる数が書かれたカードの数を、持ち点に加点する。

確認した数が、3つとも同じ場合は、そのうちの1つの数に1を加えた数を、持ち点に加点する。

例えば、手順2でA, B, Cの袋からそれぞれ3, 2, 3が書かれたカードを取り出し、手順4でそれぞれ3, 2, 4が書かれたカードを取り出した場合、手順2の時点で持ち点に2点を加点し、手順4の時点で持ち点から1点を減点する。その結果、「得点」は3点になる。

このとき、次の問いに答えなさい。なお、どのカードの取り出し方も同様に確からしい。

- (1) 「得点」が0点となる確率を求めなさい。
- (2) 「得点」が2点となる確率を求めなさい。
- (3) 「得点」が5点以上となる確率を求めなさい。

【6】自然数 n について、 $\langle n \rangle$ を「 n が 2 で何回割り切れるか」を表す記号とする。例えば、48 は $48 \rightarrow 24 \rightarrow 12 \rightarrow 6 \rightarrow 3$ と「2 で 4 回割り切れる」ので、 $\langle 48 \rangle = 4$ である。
このとき、次の問いに答えなさい。ただし、 x は $1 \leq x \leq 100$ を満たす整数とする。

- (1) $\langle x \rangle = 3$ を満たす x はいくつあるか答えなさい。
- (2) $\langle 2x^2 \rangle = 5$ を満たす x はいくつあるか答えなさい。
- (3) $\langle x^2 + 16x \rangle = 9$ を満たす x はいくつあるか答えなさい。

問題はここまでである。

解答欄

学校使用欄

【1】	(1)		
	(2)	ア イ ウ エ	
	(3)	$x =$	
	(4)	(i)	$a =$
		(ii)	
	(5)	ア イ ウ エ	
(6)			
【2】	(1)		
	(2)	$a =$	
【3】	(1)		
	(2)		

--	--	--

--

解答欄

学校使用欄

【4】	(1)	(解答)		
		(計算の過程や説明)		
【5】	(2)			
	(1)			
	(2)			
【6】	(3)			
	(1)		個	
	(2)		個	
	(3)		個	

--	--	--

--

受付番号						
------	--	--	--	--	--	--

--

2024年度 堀川高校探究学科群 解答例

■数学

【1】

(1) $8+2\sqrt{2}$ (2) イ、ウ、エ (3) $x=22$

(4)(i) $a=2$ (ii) 30 (5) イ、ウ、エ (6) $\frac{8}{3}\pi+16\sqrt{3}$

【2】

(1) $\sqrt{3}x$ (2) $a=\frac{2}{3}$

【3】

(1) 6π (2) $\frac{7\sqrt{2}}{6}\pi$

【4】

(1) $\sqrt{2}$ 計算の過程や説明 略 (2) $\frac{\sqrt{2}}{3}\pi$

【5】

(1) $\frac{1}{4}$ (2) $\frac{1}{8}$ (3) $\frac{31}{64}$

【6】

(1) 6個 (2) 13個 (3) 4個