

専 門 教 養
令和 5 年 7 月
60分

受 験 教 科 等
中・高等学校共通 数 学

注 意

- 1 指示があるまで、問題冊子を開いてはいけません。
- 2 全て係員の指示に従って、静粛に受験してください。
- 3 机上には、受験票、筆記用具、時計以外のものを出してはいけません。
- 4 他の受験者の迷惑になるような行為、スマートフォン、スマートウォッチ等の電子機器の使用及び不正行為をしてはいけません。
- 5 解答時間は60分です。途中退出はできません。
- 6 問題冊子のページ数は、6ページです。はじめにページ数を確認してください。
- 7 解答用紙に、**必要事項が正しく記入・マークされていない場合には、解答は全て無効**となります。解答用紙の【1】の欄には、**受験番号を記入し、受験番号に対応する数字をマーク**してください。【2】の欄には、**氏名を記入**してください。ただし、【3】の**選択問題を表す欄のマークは不要**です。
- 8 問題冊子の余白等は、適宜使用しても構いませんが、どのページも切り離してはいけません。
- 9 問題文中の「学習指導要領」は、特に指示がある場合を除いて、平成29年、平成30年又は平成31年告示の「学習指導要領」を表しています。
- 10 問題の内容についての質問には一切応じません。

解答上の注意

- 1 解答は、問題文や解答用紙の注意事項に従って、解答欄にマークしてください。各問に対して、正答は一つだけです。**各解答欄に二つ以上マークした場合は誤り**とします。
- 2 「解答番号は

1

。」と表示のある問に対して、3と解答する場合には、次の(例1)のように解答番号

1

 の解答欄の③にマークしてください。

(例1)

解答番号	解答欄	
<table border="1" style="display: inline-table;"><tr><td>1</td></tr></table>	1	① ② ● ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⊖
1		

解答上の注意の続きを、問題冊子の裏表紙に記載してあります。問題冊子を裏返して必ず読んでください。



1 次の各問に答えよ。

[問 1] $\sqrt{4+2\sqrt{3}}$ の整数部分を a 、小数部分を b とするとき、 $b^2 + \frac{a^2}{b^2} =$ である。

[問 2] 2024の正の約数の個数は 個である。

[問 3] 1つのさいころを続けて3回投げて、出た目を順に x_1 、 x_2 、 x_3 とすると、

$x_1 \leq x_2 \leq x_3$ となる確率は $\frac{\text{}}{\text{}}$ である。

ただし、さいころの1から6までのそれぞれの目が出る事象は、全て同様に確からしいものとする。

[問 4] 不等式 $2\log_{\frac{1}{2}}(x-3) > \log_{\frac{1}{2}}(x-1)$ の解は、 $< x <$ である。

[問 5] $\left(x^2 + \frac{1}{2x}\right)^8$ の展開式で、 x^7 の係数は $\boxed{9}$ である。

[問 6] 等比数列 $\{a_n\}$ が、 $a_1 + a_2 + a_3 = 740$ 、 $a_2 + a_3 + a_4 = 555$ を満たしているとき、

この数列の初項は $\boxed{10}\boxed{11}\boxed{12}$ 、公比は $\frac{\boxed{13}}{\boxed{14}}$ である。

[問 7] $0 \leq \theta \leq \frac{\pi}{2}$ のとき、 $\cos^2 \theta + 2\sin \theta \cos \theta - \sin^2 \theta$ の最大値は $\sqrt{\boxed{15}}$ である。

[問 8] $AB=1$ 、 $AC=2$ 、 $\angle BAC=120^\circ$ である $\triangle ABC$ において、頂点 A から辺 BC に下ろした

垂線と辺 BC との交点を H とするとき、 $\overrightarrow{AH} = \frac{\boxed{16}}{\boxed{17}} \overrightarrow{AB} + \frac{\boxed{18}}{\boxed{19}} \overrightarrow{AC}$ である。

[問 9] 次の記述中の空欄 に当てはまるものとして適切なものは、下の 1~4 のうちのどれか。解答番号は 。

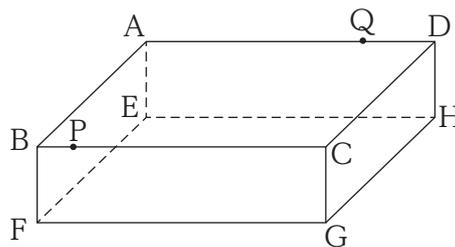
x, y を実数とすると、 $x^2 + y^2 < 1$ は、 $|x| + |y| < 1$ であるための 。

- 1 必要十分条件である
- 2 必要条件であるが、十分条件ではない
- 3 十分条件であるが、必要条件ではない
- 4 必要条件でも十分条件でもない

[問10] 複素数 α, β が、 $|\alpha| = |\beta| = 1$ 、 $|\alpha - \beta| = \sqrt{3}$ を満たすとき、 $|2\alpha + 3\beta| = \sqrt{\text{ である。$

[問11] $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n^4} \{(n+1)^3 + (n+2)^3 + (n+3)^3 + \dots + (2n)^3\} = \frac{\text{ \text{ である。$

- 2 AB=5、AD=8、AE=2である直方体 ABCD-EFGHにおいて、辺BC上にBP=1となる点P、辺AD上にAQ=6となる点Qをとる。
3点F、P、Qを通る平面と辺EHとの交点をRとすると、次の各問に答えよ。



[問 1] $PR = \boxed{25} \sqrt{\boxed{26}}$ である。

[問 2] 四角形PFRQの面積は $\boxed{27} \boxed{28}$ である。

[問 3] 3点F、P、Qを通る平面によって直方体ABCD-EFGHを2つの立体に切断するとき、頂点Cを含む方の立体の体積は $\boxed{29} \boxed{30}$ である。

3 $f(x) = x\sqrt{1-x}$ ($0 \leq x \leq 1$) とするとき、次の各問に答えよ。

[問 1] 関数 $y = f(x)$ は、 $x = \frac{\boxed{31}}{\boxed{32}}$ のとき、最大値 $\frac{\boxed{33} \sqrt{\boxed{34}}}{\boxed{35}}$ をとる。

[問 2] 関数 $y = f(x)$ のグラフと x 軸とで囲まれた図形の面積は $\frac{\boxed{36}}{\boxed{37}\boxed{38}}$ である。

[問 3] 関数 $y = f(x)$ のグラフと x 軸とで囲まれた図形を x 軸のまわりに 1 回転してできる

立体の体積は $\frac{\boxed{39}}{\boxed{40}\boxed{41}} \pi$ である。

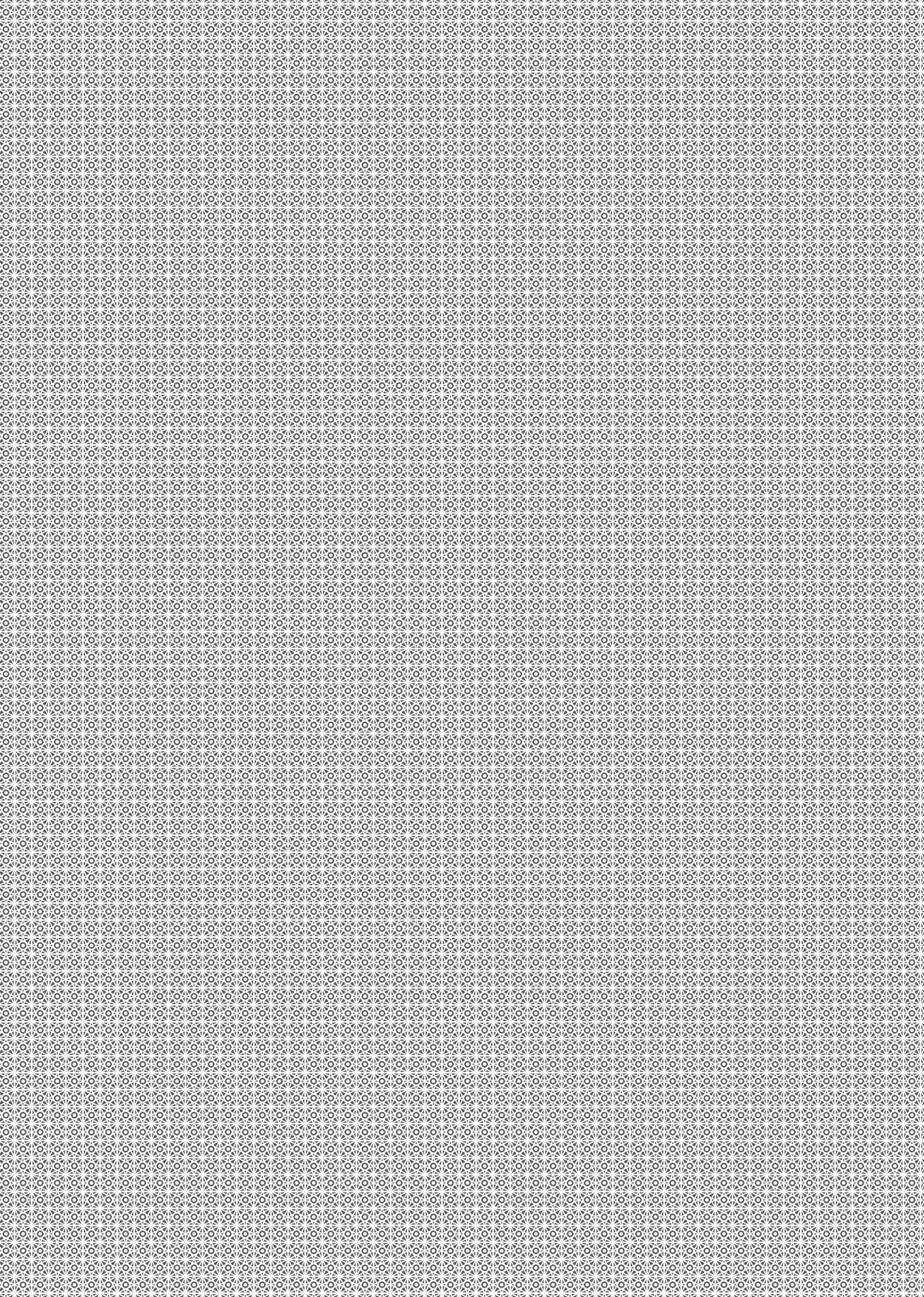
4 学習指導要領に関する次の各問に答えよ。

[問 1] 中学校学習指導要領数学の「各学年の目標及び内容」の〔第2学年〕の「内容」において、身に付けることができるよう指導するとされている事項に関する記述として適切なものは、次の1～4のうちのどれか。解答番号は **42**。

- 1 「A 数と式」において、具体的な事象の中の数量の関係を文字を用いた式で表したり、式の意味を読み取ったりすること。
- 2 「B 図形」において、基本的な立体の相似の意味及び相似な図形の相似比と面積比や体積比との関係について理解すること。
- 3 「C 関数」において、関数 $y = ax^2$ として捉えられる二つの数量について、変化や対応の特徴を見だし、表、式、グラフを相互に関連付けて考察し表現すること。
- 4 「D データの活用」において、目的に応じてデータを収集して分析し、そのデータの分布の傾向を読み取り、批判的に考察し判断すること。

[問 2] 高等学校学習指導要領数学の「各科目」の「数学Ⅰ」の「内容」において、身に付けることができるよう指導するとされている事項に関する記述として適切なものは、次の1～4のうちのどれか。解答番号は **43**。

- 1 因数定理について理解し、簡単な高次方程式について因数定理などを用いてその解を求めること。
- 2 確率の意味や基本的な法則についての理解を深め、それらを用いて事象の確率や期待値を求めること。
- 3 コンピュータなどの情報機器を用いて図形を表すなどして、図形の性質や作図について統合的・発展的に考察すること。
- 4 正弦定理や余弦定理について三角形の決定条件や三平方の定理と関連付けて理解し、三角形の辺の長さや角の大きさなどを求めること。



3 問題文中の $\boxed{2}$ 、 $\boxed{34}$ などの $\boxed{\quad}$ には、数字又は符号 (-) が入ります。次の(1)~(4)の方法でマークしてください。

(1) $\boxed{2}$ 、 $\boxed{3}$ 、 $\boxed{4}$ 、……の一つ一つは、それぞれ1~9、0の数字又は符号(-)のいずれか一つに対応します。それらを $\boxed{2}$ 、 $\boxed{3}$ 、 $\boxed{4}$ 、……で示された解答欄にマークしてください。

例えば、 $\boxed{234}$ に -84 と解答する場合には、次の(例2)のようにマークします。

(例2)

解答番号	解答欄
$\boxed{2}$	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ●
$\boxed{3}$	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ● ⑨ ⑩ ⊖
$\boxed{4}$	① ② ③ ● ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⊖

なお、同一の問題文中に $\boxed{2}$ 、 $\boxed{34}$ などが2度以上現れる場合、原則として、2度目以降は、 $\boxed{2}$ 、 $\boxed{34}$ のように細字で表記します。

(2) 分数形で解答する場合は、符号は分子に付け、分母に付けてはいけません。また、分数は既約分数で答えてください。

例えば、 $\frac{\boxed{56}}{\boxed{7}}$ に $-\frac{4}{5}$ と解答する場合には、 $\frac{-4}{5}$ として、次の(例3)のように

マークします。

(例3)

解答番号	解答欄
$\boxed{5}$	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ●
$\boxed{6}$	① ② ③ ● ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⊖
$\boxed{7}$	① ② ③ ④ ● ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⊖

(3) 小数の形で解答する場合は、特に指示されていなければ、指定された桁数の一つ下の桁を四捨五入して答えてください。また、必要に応じて、指定された桁まで⑩にマークしてください。

例えば、 $\boxed{8.910}$ に 2.6 と解答する場合には、2.60 として答えてください。

(4) 根号を含む形で解答する場合は、根号の中に現れる自然数が最小となる形で答えてください。