

2月3日(土)

令和6年度 A日程入学試験問題

選 択 科 目

— 注意事項 —

- 1 問題ページは以下のとおり。解答用紙はいずれの科目も1枚である。

日本史	1 ~ 13 ページ	世界史	14 ~ 26 ページ
政治・経済	27 ~ 47 ページ	数学①	48 ~ 53 ページ
数学②	54 ~ 61 ページ		

- 2 試験開始後、問題を見てから解答する科目を選択することができる。
選択した科目は、解答用紙の科目名欄へ指示にしたがって記入し、選択欄を必ずマークすること。
※数学を選択する場合は、文学部、神道文化学部、法学部、人間開発学部は「数学①」を、経済学部、観光まちづくり学部は「数学②」を解答すること。
- 3 解答は、解答用紙の解答マーク欄へ問題の指示にしたがってマークすること。
解答用紙は全科目共通であるから、科目によってはマークしなくてもよい解答マーク欄がある。
なお、数学の解答のみ解答用紙裏面の「B面」に解答すること。
- 4 裏表紙に数学の解答上の注意が記載してあるので、この問題冊子を裏返して読んでおくこと。
- 5 試験時間は60分である。

数 学 ②

1 この問題は、**1** の解答欄 **ア** ～ **ニ** に解答すること。(34点)

次の問いに答えなさい。

(1) 数式 $(a - 1)(a^2 + 3)(a^3 + a^2 + a + 1)$ を展開すると、

$$a^6 + \boxed{\text{ア}} a^4 - a^2 - \boxed{\text{イ}} \text{ となる。}$$

(2) $x^2 - 2xy + x - 15y^2 + 11y - 2$ を因数分解すると、

$$(x + \boxed{\text{ウ}} y - \boxed{\text{エ}})(x - \boxed{\text{オ}} y + \boxed{\text{カ}}) \text{ となる。}$$

(3) $\sqrt{n - 15}$ の整数部分が 20 である自然数 n は、**キク** 個ある。

(4) $N = 150!$ を素因数分解したとき、素因数 5 の個数は、**ケコ** 個ある。

また、 N を計算すると、末尾に 0 が **サシ** 個並ぶ。

(5) $\frac{1}{2} < \frac{19}{n} < 5$ となる自然数 n は、**スセ** 個ある。そのうち、

$\frac{19}{n}$ が循環小数になるような自然数 n は、**ソタ** 個ある。

- (6) 等式 $3x + 5y = 85$ を満たす自然数 x, y の組み合わせは、 通りある。
- (7) 13 で割ると 3 余り、8 で割ると 5 余る 3 桁の自然数は、 個ある。
- (8) 3 進法で表すと 6 桁となる自然数は、 個ある。
- (9) 24^{24} の計算結果を 3 進法で表したときの 1 の位の数は、 である。

2 この問題は、2 の解答欄 **ア** ~ **フ** に解答すること。(33点)

次の問いに答えなさい。

所得のような経済指標は、各国の通貨単位が異なり為替レートの変動の影響を受ける金額表示を使うのではなく、成長率に変換したほうが、単位に依存せず増減を正負で示すことができるので比較しやすい。

ここで、以下の設問で使われる1人当たり年間所得は1年ごとに公表される経済指標で円に換算されている。成長率は $\frac{\text{今年の1人当たり年間所得} - \text{前年の1人当たり年間所得}}{\text{前年の1人当たり年間所得}}$ 、

前年比は $\frac{\text{今年の1人当たり年間所得}}{\text{前年の1人当たり年間所得}}$ と定義される。

なお、成長率 = 前年比 - 1 としても表現でき、前年比 = 成長率 + 1 と表現することもできる。

(1) J国の1人当たり年間所得は最新の金額が460万円で、その25年前の360万円から、1. **アイ** 倍に増えた。

この25年間同じ成長率 g で成長を続けていた、つまり同じ前年比で成長を続けていたと考えると、

$$(1 + g)^{25} = 1. \text{ **アイ** } \quad \dots \text{①}$$

となる。 g は25年間の平均成長率である。 g を求めるには①式の両辺を $\frac{1}{25}$ 乗すれば良い。

$$1 + g = (1. \text{ **アイ** })^{\frac{1}{25}} \quad \dots \text{②}$$

筆算で g を計算するのは困難なので、59 ページの常用対数表を用いて g を求めたい。常用対数表の左端の枠には真数の整数部と小数点以下 1 桁目の数値が配置され、最上部の枠に真数の小数点以下 2 桁目の数値が配置されている。

② 式の両辺の常用対数をとると、

$$\log_{10}(1 + g) = \frac{1}{25} \log_{10}(1. \boxed{\text{アイ}})$$

常用対数表の左枠が 1. で上枠が となる数値は 0. である。この値を 25 で割ると得られる 0. は真数が $(1 + g)$ である常用対数の値に等しい。常用対数表の数値から 0. を探すと、左枠 , , 上枠 が最も近い値である。 g を % 単位で表すと % となる。

- (2) J 国の平均成長率が高いのか低いのか判断するため、近隣の C 国と比較してみる。C 国の 1 人当たり年間所得の最新の金額は 171 万円、その 25 年前は 25 万円で . 倍に増加している。(1) と同じ手順で平均成長率を求めると、 % となる。

最新の 1 人当たり年間所得は C 国よりも J 国の方が高いが、C 国は J 国に比べて急速に成長していることが分かる。

(3) このまま両国の平均成長率が変化しなければ何年後にC国の1人当たり年間所得はJ国を完全に追い抜くだろうか。

両国の1人当たり年間所得が等しくなる時点を t 年後とすると、次の式が成り立つ。

$$460 \times (1.0 \boxed{\text{セ}})^t = 171 \times (1.0 \boxed{\text{ツ}})^t \quad \dots \textcircled{3}$$

③式の両辺の常用対数をとって式を整理すると、

$$\log_{10} \left(\frac{460}{\boxed{\text{テトナ}}} \right) = t \log_{10} \left(\frac{1.0 \boxed{\text{ニ}}}{1.0 \boxed{\text{ヌ}}} \right)$$

$$t = \frac{\log_{10} \left(\frac{460}{\boxed{\text{テトナ}}} \right)}{\log_{10} \left(\frac{1.0 \boxed{\text{ニ}}}{1.0 \boxed{\text{ヌ}}} \right)}$$

$$t = \boxed{\text{ネノ}} . \boxed{\text{ハ}}$$

したがって、 $\boxed{\text{ヒフ}}$ 年後の1人当たり年間所得において初めてC国はJ国を完全に追い抜くことになる。

常用对数表

数	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.0	.0000	.0043	.0086	.0128	.0170	.0212	.0253	.0294	.0334	.0374
1.1	.0414	.0453	.0492	.0531	.0569	.0607	.0645	.0682	.0719	.0755
1.2	.0792	.0828	.0864	.0899	.0934	.0969	.1004	.1038	.1072	.1106
1.3	.1139	.1173	.1206	.1239	.1271	.1303	.1335	.1367	.1399	.1430
...
2.5	.3979	.3997	.4014	.4031	.4048	.4065	.4082	.4099	.4116	.4133
2.6	.4150	.4166	.4183	.4200	.4216	.4232	.4249	.4265	.4281	.4298
2.7	.4314	.4330	.4346	.4362	.4378	.4393	.4409	.4425	.4440	.4456
2.8	.4472	.4487	.4502	.4518	.4533	.4548	.4564	.4579	.4594	.4609
2.9	.4624	.4639	.4654	.4669	.4683	.4698	.4713	.4728	.4742	.4757
...
6.5	.8129	.8136	.8142	.8149	.8156	.8162	.8169	.8176	.8182	.8189
6.6	.8195	.8202	.8209	.8215	.8222	.8228	.8235	.8241	.8248	.8254
6.7	.8261	.8267	.8274	.8280	.8287	.8293	.8299	.8306	.8312	.8319
6.8	.8325	.8331	.8338	.8344	.8351	.8357	.8363	.8370	.8376	.8382

3 この問題は、③の解答欄 ～ に解答すること。(33点)

次の問いでは、 ～ は当てはまる数を、 ～ は選択肢から1つ適切なものを答えなさい。

1個のさいころを n 回投げるとき、6の目が奇数回出る確率を p_n 、6の目が偶数回出る確率を q_n とする。ただし、0は偶数と考える。

$$(1) \quad p_1 = \frac{\text{ア}}{\text{イ}}$$

$$(2) \quad p_2 = \frac{\text{ウ}}{\text{エオ}}$$

$$(3) \quad q_3 = \frac{\text{カキ}}{\text{クケ}}$$

(4) 漸化式 $p_n = \frac{\boxed{\text{コ}}}{\boxed{\text{サ}}} p_{n-1} + \frac{\boxed{\text{シ}}}{\boxed{\text{ス}}}$

ここで、 $p_n - \alpha = \frac{\boxed{\text{コ}}}{\boxed{\text{サ}}} (p_{n-1} - \alpha)$ とすると

$$\alpha = \frac{\boxed{\text{セ}}}{\boxed{\text{ソ}}}$$

よって、一般項 $p_n = \left(\frac{\boxed{\text{タチ}}}{\boxed{\text{ツ}}} \right) \left(\frac{\boxed{\text{テ}}}{\boxed{\text{ト}}} \right)^{n-1} + \frac{\boxed{\text{ナ}}}{\boxed{\text{ニ}}}$

となる。

(5) さいころを投げる回数が十分大きいとき、一般項 p_n より、

$$\boxed{\text{ヌ}} < \boxed{\text{ネ}} < \boxed{\text{ノ}} < \frac{\boxed{\text{ナ}}}{\boxed{\text{ニ}}}$$

である。

$\boxed{\text{ヌ}} \sim \boxed{\text{ノ}}$ の選択肢		
① p_{100}	② p_{200}	③ p_{1000}

「数学」 解答上の注意

1. 問題文中の空欄 、 などには、原則として数字 (0~9)、符号 (－、±)、文字 (a~f または A~F) のいずれかが入ります。ア、イ、ウ、… の1つ1つが、これらのいずれか1つに対応しますので、解答用紙の ア、イ、ウ、… で示された解答欄にマークして答えなさい。

なお、同一の問題文中に 、 などが2度以上現れる場合、2度目以降は、、 のように細字で表記します。

2. 数と文字の積の形で解答する場合、数を文字の前にして答えなさい。

3. AB または BA のどちらも正解であるような場合は、「解答欄 に2つマークしなさい」のように指示されます。この場合は1つの解答欄に2つマークしなさい。

例えば、 に CE または EC と答えたいとき、次のようにマークしなさい。

オ	－	±	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	●	D	●	F
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

4. 分数形で解答する場合は、それ以上約分できない形の既約分数で答えなさい。また、符号は必ず分子につけなさい (分母につけると誤りになります)。

例えば、 $\frac{\text{カキ}}{\text{ク}}$ に $-\frac{4}{5}$ と答えたいときには $\frac{-4}{5}$ としして答えなさい。

5. 根号を含む形での解答は、根号の中に現れる自然数が最小となる形で答えなさい。

例えば、 $\sqrt{\text{ケ}}$ 、 $\sqrt{\text{コ}}$ 、 $\sqrt{\frac{\text{サシ}}{\text{ス}}}$ にそれぞれ $6\sqrt{2}$ 、 $\frac{\sqrt{11}}{3}$ と答える場合に、 $3\sqrt{8}$ 、 $\frac{\sqrt{44}}{6}$ のように答えると誤りとなります。

6. 小数の形で解答する場合、指定された桁数の一つ下の桁を四捨五入して答えなさい。また、必要に応じて、指定された桁まで0をマークしなさい。

例えば、. に答える値が2.03であったとき、2.0として答えなさい。