

(第3時限：80分)

2014 年度 ①

選 択 科 目 (全48ページ)

問 題

	ページ
政治経済・現代社会	1～8
日 本 史	9～20
世 界 史	21～32
地 理	33～44
数 学	45～48

注 意 事 項

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
2. 上記の科目から1科目を選択しなさい。
3. 政治経済・現代社会のⅢ－1，Ⅲ－2は選択問題です。いずれか1問を選択し、解答しなさい。(2問とも解答した場合は、Ⅲについては0点になります。選択しなかった問題の解答を誤って記入した場合は、消しゴムで完全に消してください。)
4. 解答はすべて別紙の解答用紙に記入しなさい。
5. 試験終了後、問題冊子・選択しなかった解答用紙は持ち帰りなさい。

数 学

次のⅠ，Ⅱ，Ⅲの設問について解答せよ。ただし，Ⅰ，Ⅱについては問題文中の にあてはまる適当なものを，解答用紙の所定の欄に記入せよ。なお解答が分数になる場合は，すべて既約分数で答えること。

Ⅰ

- 〔1〕 x, y を正の実数とすると， $x^3 + 8y^3$ を $x + 2y$ と xy を用いて表すと，

$$x^3 + 8y^3 = \boxed{\text{ア}}$$

となる。

ここで， x, y は正の定数 t に対して， $x + 2y = t$ を満たすものとするとき， xy は $x = \boxed{\text{イ}}$ ， $y = \boxed{\text{ウ}}$ のとき，最大値 $\boxed{\text{エ}}$ をとる。

よって， $x^3 + 8y^3$ はこのとき最小となり， $x^3 + 8y^3$ の最小値は $\boxed{\text{オ}}$ となる。

- 〔2〕 1組のトランプ52枚をよくきって，1枚のカードを引いてもとに戻す試行を考える。

- (a) 1回の試行でスペード以外のカードを引く確率は $\boxed{\text{カ}}$ である。
(b) この試行を5回繰り返して行うとき，そのうちちょうど2回だけスペードのカードを引く確率は $\boxed{\text{キ}}$ である。
(c) この試行を5回繰り返して行うとき，スペードのカードを引く回数の期待値は $\boxed{\text{ク}}$ である。

- [3] 条件 $a_1 = 2$, $a_{n+1} = \frac{2a_n + 1}{a_n + 2}$ ($n = 1, 2, 3, \dots$) を満たす数列 $\{a_n\}$ について、次の問いに答えよ。

漸化式の a_{n+1} , a_n を x とおくことによってできる方程式の2つの解を α , β ($\alpha < \beta$) とするとき、 $\alpha = \boxed{\text{ケ}}$, $\beta = \boxed{\text{コ}}$ となる。

ここで、 $b_n = \frac{a_n - \alpha}{a_n - \beta}$ とおくと、数列 $\{b_n\}$ は、初項 $\boxed{\text{サ}}$, 公比 $\boxed{\text{シ}}$ の等比数列となるので、数列 $\{b_n\}$ の一般項は、 $b_n = \boxed{\text{ス}}$ になる。
したがって、数列 $\{a_n\}$ の一般項は、 $a_n = \boxed{\text{セ}}$ となる。

Ⅱ 2種類の製品 A, B を生産している会社があり, その会社の従業員は 24 人である。従業員は必ず A か B のどちらかの生産に従事するものとする。A, B の生産量をそれぞれ x, y としたとき, その生産に必要な従業員の数は, $x^2 + 2x + y^2$ 人で与えられる (ただし, $x \geq 0, y \geq 0$)。また A, B の値段は 1 単位あたりそれぞれ 12, 16 であり, 会社の売上金額は, $12x + 16y$ で表される。このとき, 次の問いに答えよ。

〔1〕 すべての従業員が A の生産に従事する場合, その生産量は であり, 売上金額は である。

〔2〕 売上金額が最大になる場合の A の生産量は , B の生産量は , そしてそのときの売上金額は である。

〔3〕 1 単位あたりの値段を, A は 12 のまま, B を とすると, A, B の生産量が等しいときに売上金額は最大になる。

〔4〕 今までは, 従業員数は 24 人で一定であると考えていた。これからは, 従業員数を会社が自由に決められることとする。従業員を L 人だけ雇うのに, 1 人あたり 1 だけ人件費がかかるとすると, 売上金額から人件費を引いた利益は, $12x + 16y - L$ と表せる。この利益が最大になるとき, A の生産量は , B の生産量は である。

Ⅲ 放物線 $y = x^2 - 1$ を C_1 , $y = x^2$ を C_2 , $y = x^2 + 1$ を C_3 とする。

C_1 上の点 $P(t, t^2 - 1)$ から C_2 に引いた 2 つの接線の接点を, $M(x_1, x_1^2)$, $N(x_2, x_2^2)$ (ただし $x_1 \neq x_2$) として, 次の問いに答えよ。

[1] $x_1 + x_2, x_1 x_2$ を t の式で表すと, $x_1 + x_2 = 2t$ $x_1 x_2 = t^2 - 1$
となることを示せ。

[2] 直線 MN の方程式を t, x, y を用いて表せ。

[3] 直線 MN と放物線 C_3 とが接することを示し, その接点の座標を求めよ。

[4] 直線 MN と放物線 C_2 とで囲まれた図形の面積を求めよ。