

(第3時限：80分)

2014 年度 ②

選 択 科 目 (全53ページ)

問 題

	ページ
政治経済・現代社会	1～10
日 本 史	11～24
世 界 史	25～38
地 理	39～48
数 学	49～53

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〕 正十二面体のさいころが大中小1つずつある。いずれのさいころの面にも， $\sqrt{1}$ ， $\sqrt{2}$ ， $\sqrt{3}$ ， $\sqrt{4}$ ， $\sqrt{5}$ ， $\sqrt{6}$ ， $\sqrt{7}$ ， $\sqrt{8}$ ， $\sqrt{9}$ ， $\sqrt{10}$ ， $\sqrt{11}$ ， $\sqrt{12}$ の数が1つずつ書いてある。ここでは，正十二面体のさいころを投げたとき，上の面に書いてある数を出た目という。ただし，どの目が出る確率も同様に確からしいとする。

このとき，次の問いに答えなさい。

- (a) 大中小3個のさいころを同時に投げ，大中小3個のさいころの出た目の和が整数になるとき，その目の出方は， ア 通りである。また，その確率は， イ である。
- (b) 大小の2個のさいころを同時に投げるとき，大小2個のさいころの出た目の差が整数になる確率は， ウ である。
- (c) 大中小3個のさいころを同時に投げるとき，大中小3個のさいころの出た目の積が整数になる確率は， エ である。

- [2] 条件 $a_1 = 1$, $a_{n+1} = 3a_n + 4n + 1$ ($n = 1, 2, 3, \dots$) で定義された数列 $\{a_n\}$ を考える。次の問いに答えなさい。

数列 $\{a_n\}$ の階差数列を $\{b_n\}$ とすると,

$$b_n = a_{n+1} - a_n, \quad b_1 = \boxed{\text{オ}}$$

である。また、ここで数列 $\{b_n\}$ は,

$$b_{n+1} = \boxed{\text{カ}} b_n + \boxed{\text{キ}}$$

と、 n を含む項がない漸化式で表すことができる。このことより、数列 $\{b_n\}$ の一般項は,

$$b_n = \boxed{\text{ク}}^{n+1} - \boxed{\text{ケ}}$$

となる。

したがって、数列 $\{a_n\}$ の一般項は,

$$a_n = \boxed{\text{コ}} \times \boxed{\text{サ}}^n - \boxed{\text{シ}} n - \boxed{\text{ス}}$$

となる。

- [3] 縦 x cm, 横 y cm, 高さ z cm の直方体がある。ただし $1 \leq x \leq 9$ とする。この直方体のすべての辺の長さの和が 60 cm, 表面積が 126 cm^2 であるとき,

$$x + y + z = \boxed{\text{セ}} \text{ cm}$$

$$xy + yz + zx = \boxed{\text{ソ}} \text{ cm}^2 \text{ となる。}$$

この直方体の体積 $V \text{ cm}^3$ を縦 x だけを用いて表すと,

$$V = \boxed{\text{タ}} x^3 - \boxed{\text{チ}} x^2 + \boxed{\text{ツ}} x$$

となる。

この直方体の体積 V は、 $x = \boxed{\text{テ}} \text{ cm}$ のとき極大、 $x = \boxed{\text{ト}} \text{ cm}$ のとき極小となり、体積の最大値は $\boxed{\text{ナ}} \text{ cm}^3$ となる。

Ⅱ 次のデータは、今年度、太陽光発電装置を設置したA家の6月の平均的な1日の時間ごとの電力消費量(kWh)、発電量(kWh)を示したものである〔注〕。このとき、次の問いに答えなさい。ただし、以下では、1年を360日として計算しなさい。なお、ここで扱っているデータは仮想的なものである。

時	電力消費量	発電量	売電量	自家消費量	購入量
0	0.2	0.0			
1	0.2	0.0			
2	0.2	0.0			
3	0.2	0.0			
4	0.2	0.0			
5	0.2	0.0			
6	0.2	0.2			
7	0.2	0.4			
8	0.2	0.5			
9	0.2	0.7			
10	0.3	1.1			
11	0.3	1.5			
12	0.4	1.7			
13	0.4	1.7			
14	0.4	1.4			
15	0.4	1.2			
16	0.4	1.0			
17	0.4	0.4			
18	0.4	0.2			
19	0.4	0.0			
20	0.4	0.0			
21	0.3	0.0			
22	0.3	0.0			
23	0.2	0.0			
合計	7.0	12.0	ニ	ヌ	ネ

〔注〕 ① 売電量，自家消費量，購入量の欄は設問のため空欄にしてある。

② 発電量が電力消費量を上回ったとき，その量だけ販売するものとし，販売した時間ごとの電力量を売電量という。自家消費量とは，電力消費量のうち，発電によって供給された時間ごとの電力量である。購入量とは，電力消費量が発電量を上回ったときに購入した時間ごとの電力量のことである。

③ 電力消費量，発電量は時間ごとに測定されるものとしている。

〔1〕 A家の6月の1日あたりの売電量は kWh，1日あたりの自家消費量は kWh である。1日あたりの購入量は kWh である。

〔2〕 現在，電力購入価格が20円/kWh，販売価格が40円/kWhであるとする。A家の6月の1日あたりの電力収支の黒字分は 円になる。次に，1年間の発電量と消費量は季節によって異なるが，年平均すると，6月のようになるとする。このとき，1年間の電力収支の黒字分は 円である。

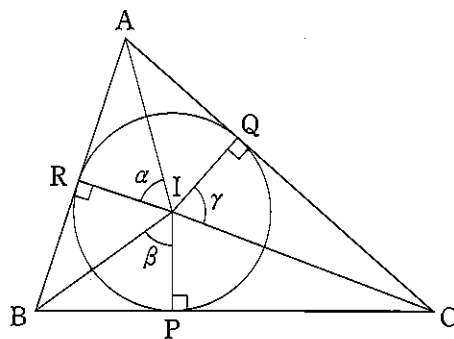
〔3〕 太陽光発電装置の設置に180万円要したとする。ここで装置設置のメリットが何年後にでるかを考える。

まず，装置を設置しなかったときに毎年支払う電気代は1年あたり 円である。次に，装置設置費用180万円から，電力収支の黒字分 円を毎年差し引いた残額が，装置を設置しなかったときに生じる毎年の電気代の累積額を下回るときに，装置設置のメリットがでる。

ここで電力の購入価格を20円/kWh，販売価格を40円/kWhとして考えると，太陽光発電装置の設置によるメリットが初めてでるのは， 年後になる。ただし は切り上げて整数で答えよ。また現在の販売価格は，国の補助を含めて40円/kWhであるが，10年後には補助がなくなり，11年目からの販売価格は，購入価格と同じ20円/kWhになるとする。このとき，太陽光発電装置の設置によるメリットが初めてでるのは， 年後である。ただし は切り上げて整数で答えよ。

Ⅲ 右の図の $\triangle ABC$ において、 $BC = a$ 、
 $CA = b$ 、 $AB = c$ とし、 $a + b + c = 2s$
 と定める。

$\triangle ABC$ の内接円の中心を I 、半径を r と
 し、内接円は、辺 BC 、 CA 、 AB の各辺と
 それぞれ点 P 、 Q 、 R で接している。また、
 右図のように2つの線分のなす角を α 、 β 、
 γ とする。



[1] $BP + CQ + AR = s$ が成り立つことを証明せよ。

[2] $\tan \alpha$ を a 、 r 、 s を用いて表せ。

[3] 三つの角 α 、 β 、 γ について、

$$\tan \alpha + \tan \beta + \tan \gamma = \tan \alpha \tan \beta \tan \gamma$$

が成り立つことを証明せよ。

[4] $\triangle ABC$ の面積を S とする。[3] の関係式を利用して

$$S = rs = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$$

になることを証明せよ。

[5] $BC = a$ が一定で、辺 AB と辺 CA の和 $b + c$ も一定であるような三角形
 のうち、面積 S が最大になる $\triangle ABC$ は、どのような三角形か。