2020 年度 明治大学【農 学 部】

農学科・農芸化学科・生命科学科

国語・数学・理科のうち2科目選択

【解答時間】120分

【配点】1科目 120 点 計 240 点

そ

国語，数学，理科(化学，生物)問題

はじめに，これを読みなさい。

1. これは，国語，数学，化学，生物の４科目の問題を綴じた冊子である。必要な科目を選択して解答しなさい。食料環境政策学科受験者は「国語」が必須である。
2. 問題は，数学，化学，生物については表面から 71 ページ，国語については裏面から 16 ページある。ただし，ページ番号のない白紙はページ数に含まない。
3. 解答用紙に印刷されている受験番号が正しいかどうか，**受験票と照合して確認**すること。
4. 監督者の指示にしたがい，解答用紙の氏名欄に**氏名を記入**すること。
5. 監督者の指示にしたがい，解答用紙にある「**解答科目マーク欄**」**に１つマーク**し，「**解答科目名**」**記入欄**に解答する**科目名を記入**しなさい。なお，マークしていない場合，または複数の科目にマークした場合は０点となる。
6. 解答は，すべて解答用紙の所定欄にマークするか，または記入すること。所定欄以外のところには何も記入しないこと。解答番号は各科目の最初に示してある。
7. 問題に指定された数より多くマークしないこと。
8. 解答は，必ず鉛筆またはシャープペンシル(いずれも HB・黒)で記入のこと。
9. 訂正する場合は，消しゴムできれいに消し，消しくずを残さないこと。
10. 解答用紙は，絶対に汚したり折り曲げたりしないこと。
11. **解答用紙はすべて回収する。**持ち帰らず，必ず提出すること。
12. この問題冊子は必ず持ち帰ること。
13. マーク記入例

良い例	悪 い 例
	

数　　学

（解答番号　1～15，101～103）

〔Ⅰ〕　次の設問の $\boxed{\quad 1 \quad}$ の空欄の正解を解答群から選び，該当する解答欄にマークしなさい。

実数 x，y，z が $\dfrac{x+y}{5}=\dfrac{y+z}{6}=\dfrac{z+x}{7}$ および $x+y+z=27$ を満たすとき，$xyz=\boxed{\quad 1 \quad}$ である。

（1の解答群）

A　81	B　210	C　216	D　420	E　432	F　630
G　648	H　720	I　972	J　1296	K　その他	

数学　問題は次ページに続いています。

〔Ⅱ〕 次の設問の $\boxed{101}$ について，各自で得た答えを解答欄に書きなさい。

xyz 座標空間に２つのベクトル $\overrightarrow{a}=(2,-1,3)$，$\overrightarrow{b}=(5,-2,3)$ がある。$\overrightarrow{a}$，$\overrightarrow{b}$ の両方に垂直で，大きさが $\sqrt{7}$ のベクトルを $\overrightarrow{p}$ とする。このとき，x 成分が正である $\overrightarrow{p}$ の成分表示は $\boxed{101}$ である。

数学　問題は次ページに続いています。

〔Ⅲ〕 次の設問の $\boxed{102}$ について，各自で得た答えを解答欄に書きなさい。

次の連立不等式の解は $\boxed{102}$ である。

$$\begin{cases} |x^2+6x-27|>0 \\ -x^2-x+20 \geqq 0 \end{cases}$$

数学　問題は次ページに続いています。

〔Ⅳ〕 次の設問の $\boxed{\quad 2 \quad}$ と $\boxed{\quad 3 \quad}$ の空欄の正解を解答群から選び，該当する解答欄にマークしなさい。

xy 座標平面上において，曲線 $y = -x^2 + 8x - 12$ 上の点 P(3，3)における曲線の接線を ℓ としたとき，ℓ の方程式は $y = \boxed{\quad 2 \quad}$ である。また，点 P で ℓ に接し，さらに y 軸と接する円のうち，中心の y 座標が正である円の半径は $\boxed{\quad 3 \quad}$ である。

（2の解答群）

A　$2x$	B　$2x - 2$	C　$2x - 3$	D　$2x - 4$
E　$2x - 6$	F　$-2x$	G　$-2x + 2$	H　$-2x + 3$
I　$-2x + 4$	J　$-2x + 6$	K　その他	

（3の解答群）

A　$-3 + 3\sqrt{5}$	B　$-3 + 6\sqrt{5}$	C　$12 - 3\sqrt{5}$
D　$15 - 6\sqrt{5}$	E　$15 - 3\sqrt{5}$	F　$-3 + 3\sqrt{3}$
G　$-3 + 6\sqrt{3}$	H　$12 - 3\sqrt{3}$	I　$15 - 6\sqrt{3}$
J　$15 - 3\sqrt{3}$	K　その他	

数学　問題は次ページに続いています。

〔V〕 次の設問の $\boxed{\quad 4 \quad}$ と $\boxed{\quad 5 \quad}$ の空欄の正解を解答群から選び，該当する解答欄にマークしなさい。

底面が長方形である四角錐がある。この四角錐の底面の縦と横の長さ，および高さの合計は 20 cm である。四角錐の高さが底面の縦の長さの 3 倍で，底面の縦の長さが 3 cm 以上 4 cm 以下の範囲にある場合，四角錐の体積の最大値は $\boxed{\quad 4 \quad}$ cm^3 であり，最小値は $\boxed{\quad 5 \quad}$ cm^3 である。

（4 の解答群）

A	$\frac{125}{9}$	B	$\frac{500}{27}$	C	$\frac{250}{9}$	D	$\frac{500}{9}$	E	$\frac{2000}{27}$	F	$\frac{1000}{9}$
G	$\frac{4000}{27}$	H	$\frac{500}{3}$	I	$\frac{2000}{9}$	J	$\frac{2000}{3}$	K	その他		

（5 の解答群）

A	16	B	18	C	48	D	54	E	64	F	72
G	96	H	108	I	192	J	216	K	その他		

数学　問題は次ページに続いています。

〔Ⅵ〕 次の設問の $\boxed{\ 6\ }$ から $\boxed{\ 9\ }$ の空欄の正解を解答群から選び，該当する解答欄にマークしなさい。

xy 座標平面上を動く点Pが原点(0，0)の位置にある。

(1) 1個のさいころを1回投げるごとに，1から4の目が出たらPは x 軸方向に＋1進み，5または6の目が出たらPは y 軸方向に＋1進むものとする。

① さいころを4回投げたとき，Pが(3，1)の位置にある確率は $\boxed{\ 6\ }$ である。

② さいころを4回投げたとき，Pが(1，1)を通り，(2，2)の位置にある確率は $\boxed{\ 7\ }$ である。

(2) 1個のさいころを1回投げるごとに，1または3の目が出たらPは x 軸方向に＋1進み，2または4の目が出たらPは x 軸方向に－1進み，5または6の目が出たらPは y 軸方向に＋1進むものとする。

① さいころを10回投げたとき，Pが原点の位置にある確率は $\boxed{\ 8\ }$ である。

② さいころを10回投げたとき，Pが(6，4)の位置にある確率は $\boxed{\ 9\ }$ である。

(6の解答群)

A $\frac{8}{81}$	B $\frac{16}{81}$	C $\frac{1}{3}$	D $\frac{32}{81}$	E $\frac{4}{9}$	F $\frac{49}{81}$
G $\frac{2}{3}$	H $\frac{64}{81}$	I $\frac{65}{81}$	J $\frac{8}{9}$	K その他	

(7の解答群)

A $\frac{8}{81}$	B $\frac{16}{81}$	C $\frac{1}{3}$	D $\frac{32}{81}$	E $\frac{4}{9}$	F $\frac{49}{81}$
G $\frac{2}{3}$	H $\frac{64}{81}$	I $\frac{65}{81}$	J $\frac{8}{9}$	K その他	

（8の解答群）

A $\frac{70}{19049}$　B $\frac{28}{19683}$　C $\frac{40}{19683}$　D $\frac{70}{19683}$　E $\frac{28}{6561}$

F $\frac{40}{6561}$　G $\frac{40}{2187}$　H $\frac{70}{2187}$　I $\frac{700}{6561}$　J $\frac{1120}{2187}$

K その他

（9の解答群）

A $\frac{70}{19049}$　B $\frac{28}{19683}$　C $\frac{40}{19683}$　D $\frac{70}{19683}$　E $\frac{28}{6561}$

F $\frac{40}{6561}$　G $\frac{40}{2187}$　H $\frac{70}{2187}$　I $\frac{700}{6561}$　J $\frac{1120}{2187}$

K その他

〔Ⅶ〕 次の設問の $\boxed{\quad 10 \quad}$ から $\boxed{\quad 12 \quad}$ の空欄の正解を解答群から選び，該当する解答欄にマークしなさい。

3辺の長さがそれぞれ $\sqrt{a^2-3a}$，$6-a$，2 で表され，長さ $\sqrt{a^2-3a}$ の辺が他の2辺よりも長い三角形が存在するための必要十分条件は $\boxed{\quad 10 \quad} < a < \boxed{\quad 11 \quad}$ である。さらに，この三角形の3つの内角のうちで最大の角を θ とするとき，$\cos\theta = \boxed{\quad 12 \quad}$ である。

(10，11の解答群)

A -3　B -1　C 0　D $\dfrac{16}{5}$　E $\dfrac{64}{19}$　F 4

G $\dfrac{40}{9}$　H $\dfrac{64}{13}$　I 5　J 6　K その他

(12の解答群)

A $\dfrac{40-9a}{4(6-a)}$　B $\dfrac{5(8-3a)}{4(6-a)}$

C $\dfrac{5(8-3a)}{2(6-a)}$　D $\dfrac{5(8-3a)}{6(6-a)}$

E $\dfrac{2a^2-15a+40}{8(6-a)}$　F $\dfrac{(32-15a)\sqrt{a^2-3a}}{2(6-a)(a^2-3a)}$

G $\dfrac{(9a-32)\sqrt{a^2-3a}}{4(a^2-3a)}$　H $\dfrac{(2a^2-15a+40)\sqrt{a^2-3a}}{4(a^2-3a)}$

I $\dfrac{(2a^2-15a+40)\sqrt{a^2-3a}}{2(6-a)(a^2-3a)}$　J $\dfrac{5(8-3a)\sqrt{a^2-3a}}{2(6-a)(a^2-3a)}$

K その他

数学　問題は次ページに続いています。

〔Ⅷ〕 次の設問の $\boxed{13}$ から $\boxed{15}$ の空欄の正解を解答群から選び，該当する解答欄にマークしなさい。また，$\boxed{103}$ については，各自で得た答えを解答欄に書きなさい。

xy 座標平面上に $A_0(0, 0)$，$A_1(1, 0)$ がある。

図1のように，線分 A_0A_1 を直径とした円の y 座標が0以上の部分を半円弧 S_1 とする。線分 A_0A_1 上に A_2A_1 が A_0A_1 の長さの $\dfrac{3}{4}$ 倍になるように A_2 をとり，線分 A_2A_1 を直径とした円の y 座標が0以下の部分を半円弧 S_2 とする。以下同様に，正の整数 n に対して，n が3以上の奇数のときは，線分 $A_{n-1}A_{n-2}$ 上に $A_{n-1}A_n$ が $A_{n-1}A_{n-2}$ の長さの $\dfrac{3}{4}$ 倍になるように A_n をとり，線分 $A_{n-1}A_n$ を直径とした円の y 座標が0以上の部分を半円弧 S_n とする。n が4以上の偶数のときは，線分 $A_{n-2}A_{n-1}$ 上に A_nA_{n-1} が $A_{n-2}A_{n-1}$ の長さの $\dfrac{3}{4}$ 倍になるように A_n をとり，線分 A_nA_{n-1} を直径とした円の y 座標が0以下の部分を半円弧 S_n とする。

(1) 半円弧 S_n の直径を考える。$n=1$ のとき直径は1，$n=2$ のとき直径は $\dfrac{3}{4}$，$n=3$ のとき直径は $\boxed{13}$ である。よって，半円弧 S_n の直径は $\boxed{14}$ となる。また，半円弧 S_n の弧の長さは $\boxed{15}$ π となる。

(2) A_n の x 座標は $\boxed{103}$ である。

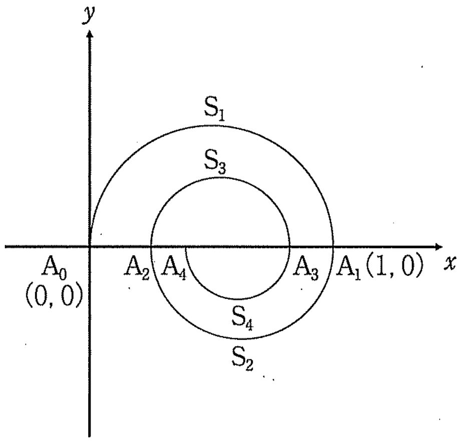

図1

（13 の解答群）

A $\frac{3}{16}$　B $\frac{1}{4}$　C $\frac{1}{3}$　D $\frac{3}{8}$　E $\frac{7}{16}$　F $\frac{1}{2}$

G $\frac{9}{16}$　H $\frac{5}{8}$　I $\frac{3}{4}$　J $\frac{7}{8}$　K その他

（14 の解答群）

A $\left(\frac{1}{4}\right)^{n-1}$　B $\left(\frac{1}{4}\right)^{n}$　C $\left(\frac{1}{4}\right)^{n+1}$　D $\left(\frac{3}{4}\right)^{n-1}$

E $\left(\frac{3}{4}\right)^{n}$　F $\left(\frac{3}{4}\right)^{n+1}$　G $2\left(\frac{1}{4}\right)^{n-1}$　H $2\left(\frac{1}{4}\right)^{n}$

I $2\left(\frac{3}{4}\right)^{n-1}$　J $2\left(\frac{3}{4}\right)^{n}$　K その他

（15 の解答群）

A $\left(\frac{1}{4}\right)^{n-1}$　B $\left(\frac{1}{4}\right)^{n}$　C $\left(\frac{1}{4}\right)^{n+1}$　D $\left(\frac{3}{4}\right)^{n-1}$

E $\left(\frac{3}{4}\right)^{n}$　F $\left(\frac{3}{4}\right)^{n+1}$　G $\frac{1}{2}\left(\frac{1}{4}\right)^{n-1}$　H $\frac{1}{2}\left(\frac{1}{4}\right)^{n}$

I $\frac{1}{2}\left(\frac{3}{4}\right)^{n-1}$　J $\frac{1}{2}\left(\frac{3}{4}\right)^{n}$　K その他

以下余白は計算用紙として使用できます。

以下余白は計算用紙として使用できます。