

令和3年度 総合型選抜 適性検査

総合問題 A

[90分]

注意事項

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子と解答冊子は開かないでください。
2. 総合問題 A には、基礎的な数学能力を問う問題 (第 1 部)、データに関する基礎的な問題 (第 2 部)、情報に関する基礎的な問題 (第 3 部) があります。それぞれのページと設問数は、下表のとおりです。すべての問題について解答してください。

問 題	ペ ー ジ	設問数
第 1 部	1	1 問
第 2 部	2	1 問
第 3 部	4～6	3 問

3. 解答冊子は問題ごとに 3 冊に分かれています。
4. 解答冊子の表紙の所定欄に、氏名と受験番号をはっきりと記入してください。
5. 解答欄内に指定された設問番号 (I, II など)、問いの番号 (問 1 など) にしたがって、解答してください。
6. 解答冊子の中には、解答用紙と計算用紙、計算用紙／下書き用紙、下書き原稿用紙が一緒にとじてあります。解答冊子のどのページも切り離してはいけません。
7. 試験中に問題冊子の印刷不明瞭、ページの落丁・乱丁および解答用紙の汚れ等に気がついた場合は、静かに手を挙げて監督員に知らせてください。
8. 試験終了後、問題冊子は持ち帰ってください。
9. 設問ごとに配点が記されています。

第 1 部

I 以下の問いに答えよ。(配点 50 点)

問 1 関数 $f(x) = 2x^3 - 3x^2 - 12x + 6$ ($-2 \leq x \leq 4$) の最大値と最小値を求めよ.

問 2 $0 \leq x \leq \pi$ のとき, 不等式 $-2\sin^2 x + \cos x + 1 < 0$ を解け.

問 3 連立方程式

$$\begin{cases} \log_2(x+1) - \log_2(y+5) + 1 = 0 \\ 2^x - 2^y - 2 = 0 \end{cases}$$

を解け.

問 4 $\triangle OAB$ において, $|\vec{OA} + 2\vec{OB}| = \sqrt{13}$, $|\vec{OA} - \vec{OB}| = \sqrt{19}$, $|\vec{OA}| = 3$ であるとき, $|\vec{OB}|$ および $\triangle OAB$ の面積をそれぞれ求めよ.

問 5 定積分 $\int_1^3 |x^2 - 4| dx$ を求めよ.

第 1 部の問題は, このページで終りである.

第 2 部

- I 2つの変数 x および y に関するデータが表 1 で与えられている。ただし、表 1 中の a および b は、 $a > b$ をみたす整数とする。また、 y の平均値および分散はそれぞれ 6 および 9 であるとする。以下の問いに答えよ。なお、必要に応じて、次ページの平方・立方・平方根の表 2 を用いてもよい。（配点 50 点）

表 1

データ 番号	1	2	3	4	5	6
x	1	2	4	6	8	9
y	12	5	a	6	b	2

- 問 1 x の平均値および分散をそれぞれ求めよ。ただし、小数第 3 位を四捨五入して小数第 2 位まで求めよ。
- 問 2 a および b の値をそれぞれ求めよ。
- 問 3 a および b が問 2 で求めた値であるとき、 x と y の共分散および相関係数をそれぞれ求めよ。ただし、小数第 3 位を四捨五入して小数第 2 位まで求めよ。

第 2 部の問題は、このページで終りである。

表 2 平方・立方・平方根の表

n	n^2	n^3	\sqrt{n}	$\sqrt{10n}$	n	n^2	n^3	\sqrt{n}	$\sqrt{10n}$
1	1	1	1.0000	3.1623	26	676	17576	5.0990	16.1245
2	4	8	1.4142	4.4721	27	729	19683	5.1962	16.4317
3	9	27	1.7321	5.4772	28	784	21952	5.2915	16.7332
4	16	64	2.0000	6.3246	29	841	24389	5.3852	17.0294
5	25	125	2.2361	7.0711	30	900	27000	5.4772	17.3205
6	36	216	2.4495	7.7460	31	961	29791	5.5678	17.6068
7	49	343	2.6458	8.3666	32	1024	32768	5.6569	17.8885
8	64	512	2.8284	8.9443	33	1089	35937	5.7446	18.1659
9	81	729	3.0000	9.4868	34	1156	39304	5.8310	18.4391
10	100	1000	3.1623	10.0000	35	1225	42875	5.9161	18.7083
11	121	1331	3.3166	10.4881	36	1296	46656	6.0000	18.9737
12	144	1728	3.4641	10.9545	37	1369	50653	6.0828	19.2354
13	169	2197	3.6056	11.4018	38	1444	54872	6.1644	19.4936
14	196	2744	3.7417	11.8322	39	1521	59319	6.2450	19.7484
15	225	3375	3.8730	12.2474	40	1600	64000	6.3246	20.0000
16	256	4096	4.0000	12.6491	41	1681	68921	6.4031	20.2485
17	289	4913	4.1231	13.0384	42	1764	74088	6.4807	20.4939
18	324	5832	4.2426	13.4164	43	1849	79507	6.5574	20.7364
19	361	6859	4.3589	13.7840	44	1936	85184	6.6332	20.9762
20	400	8000	4.4721	14.1421	45	2025	91125	6.7082	21.2132
21	441	9261	4.5826	14.4914	46	2116	97336	6.7823	21.4476
22	484	10648	4.6904	14.8324	47	2209	103823	6.8557	21.6795
23	529	12167	4.7958	15.1658	48	2304	110592	6.9282	21.9089
24	576	13824	4.8990	15.4919	49	2401	117649	7.0000	22.1359
25	625	15625	5.0000	15.8114	50	2500	125000	7.0711	22.3607

第 3 部

I 以下の問いに答えよ。(配点 10 点)

問 1 次の 10 進数で表現された数を 2 進数に変換せよ.

171

問 2 次の 2 進数の足し算を行い, 結果を 2 進数で示せ.

$1101 + 1011$

II 次の文章を読んで、以下の問いに答えよ。(配点 25 点)

全ての区画が同じ大きさの正方形であるような市街地があるとする。図1はその一部の略図であり、直線が道路を表している。直線が交差している部分は交差点を表している。このとき、ある交差点から別の交差点まで移動する場合の経路の長さについて考える。移動は必ず道路に沿って行うものとし、ある交差点から隣接する交差点まで移動する距離(つまり、区画の1辺の長さ)を1とする。ただし、道路の幅は考えないものとする。さらに、市街地に含まれる区画の数も十分多いものとする。ここで、異なる2つの交差点間の「マンハッタン距離」は、ある交差点から別の交差点までの経路で最も短いものの長さとして定義される。例えば、図1の交差点Aから「×」で示されている交差点へのマンハッタン距離は2である。

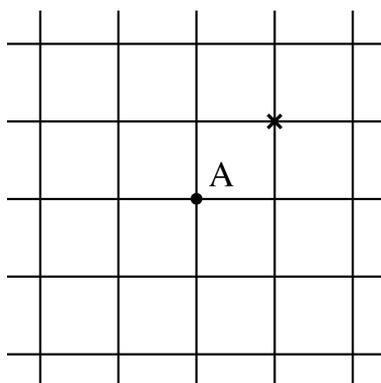


図1

- 問1 交差点Aからのマンハッタン距離が2である全ての交差点に「×」を記せ。
- 問2 交差点Aからのマンハッタン距離が3である全ての交差点に「×」を記せ。
- 問3 交差点Aからのマンハッタン距離が138である交差点がいくつあるか答えよ。

III 次の文章を読んで、以下の問いに答えよ。(配点 15 点)

シャンプーとリンス(注1)の容器を比べると、図2のように、シャンプーの容器にだけぎざぎざ状の刻みが付いていることがある。この刻みは、容器が見えない状況でも手探りでシャンプーとリンスを識別できる「触覚識別表示」として付けられたものである。

現在では、「シャンプーの容器にだけ刻みを付ける」ということが国際的な取り決め(注2)になっている。このように取り決めることを「標準化」と呼ぶ。

注1：リンスはコンディショナーやトリートメントと呼ばれることもある

注2：ISO 11156:2011, Packaging - Accessible design - General requirements



図 2

問1 シャンプーやリンスの容器の刻みに関する標準化がなされていなければ、どのような状況でどのような問題が生じる可能性があるか。考えられる事例を一つ挙げて100字以内で説明せよ。

第3部の問題は、このページで終了である。

令和3年度 総合型選抜 適性検査

総合問題 B

[90 分]

注意事項

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子と解答冊子は開かないでください。
2. 総合問題 B には、英語能力を問う問題(Part 1 と Part 2)と日本語能力を問う問題(Part 3)があります。それぞれのページと設問数は、下表のとおりです。すべての問題について解答してください。

問 題	ページ	設問数
Part 1 と 2	1～5	2 問
Part 3	7～8	1 問

3. 解答冊子の表紙の所定欄に、氏名と受験番号をはっきりと記入してください。
4. 解答冊子の中には、解答用紙と下書き用紙が一緒にとじてあります。解答冊子のどのページも切り離してはいけません。
5. 問題文は英語または日本語で書かれていますので、指示を注意深く読んでから解答してください。
6. 試験中に問題冊子の印刷不明瞭、ページの落丁・乱丁および解答用紙の汚れ等に気がついた場合は、静かに手を挙げて監督員に知らせてください。
7. 試験終了後、問題冊子は持ち帰ってください。
8. 問題ごとに配点が記されています。
9. 英語辞書を使用することができます。

Part 1

(配点 60 点)

Read the article below and answer the questions that follow.

著作権保護のため問題文は省略してあります

Source:

Reuters. (2020, January 31). Could bionic jellyfish help monitor oceans? *The Japan Times*. Retrieved from <https://www.japantimes.co.jp/news/2020/01/31/world/science-health-world/bionic-jellyfish-oceans/>

(1) According to the article, what is the most accurate description of a bionic jellyfish?

- (A) It is a jellyfish-shaped robot with sensors and a camera.
- (B) It is a genetically-modified jellyfish that can swim at high speed.
- (C) It is a jellyfish with microelectronics embedded in its body.
- (D) It is a jellyfish with a prosthetic and an artificial brain.
- (E) It is a virtual jellyfish that can communicate with humans.

(2) According to the article, what is the current capability of the bionic jellyfish?

- (A) It can swim faster without experiencing observable stress.
- (B) It can use sensors to control the direction of movement.
- (C) It can measure ocean conditions.
- (D) It can monitor signs of climate change.
- (E) It can dive into the ocean and take photographs.

(3) According to the article, mark each statement True (O) or False (X).

- (A) The bionic jellyfish was released at increasing depths to obtain data.
- (B) The depth to which the bionic jellyfish will swim is unknown.
- (C) The first research goal will be a shallow dive.
- (D) The bionic jellyfish is intentionally harmed in the process of collecting data.
- (E) There are at least two engineers involved in the bionic jellyfish research.

(4) According to the article, what is the purpose of the bionic jellyfish's prosthetic?

- (A) to regulate the bionic jellyfish's heart rate
- (B) to secrete mucus causing the bionic jellyfish to swim faster
- (C) to force the bionic jellyfish to swim normally
- (D) to increase the frequency of the bionic jellyfish's muscle contractions
- (E) to increase the bionic jellyfish's diameter from 10 to 20 centimeters

(5) According to the article, what is a drawback of using current marine technologies at depths of more than 20 meters?

- (A) There are too many robotic sailboats in the ocean.
- (B) Some marine technologies have high operational costs.
- (C) Jellyfish are afraid of most marine technologies.
- (D) Some marine technologies attract sharks.
- (E) Some marine technologies are not waterproof.

(6) According to the article, why are submarines unsuitable for this kind of research?

- (A) because submarines are used for military purposes
- (B) because submarines require many people to operate
- (C) because submarines might disturb the ocean environment
- (D) because submarines are expensive
- (E) because submarines use lots of gasoline

Part 2

(配点 40 点)

In your opinion, should animals be used to develop new medicines, test the safety of products, or collect data? Explain your answer in as much detail as possible. Write about 100 words in English.

Part 3

(配点 50 点)

次の文章を読み，以下の問いに答えよ．

著作権保護のため問題文は省略してあります

多賀光彦ほか(2016). 新版 教養の現代化学 第2版 (p.163) 三共出版 (出題のため一部改変)

(注1) K — kelvin. 熱力学温度 (絶対温度) の単位.

問1 下線部(ア)「供給」の反対語として、最も適当なものを選択肢A)~E)のなかから1つ選び、答えよ。

- A) 授受
- B) 需給
- C) 需要
- D) 提供
- E) 消費

問2 表中の空欄 にあてはまる見出しとして、適当なものを答えよ。

問3 表中の空欄 , にあてはまる言葉として、最も適当なものを本文中から選び、答えよ。

問4 表中の空欄 にあてはまる接続表現として、最も適当なものを選択肢A)~E)のなかから1つ選び、答えよ。

- A) 一方
- B) たとえば
- C) したがって
- D) 特に
- E) なお

問5 書き手の主張として、最も適当なものを選択肢A)~E)のなかから1つ選び、答えよ。

- A) 太陽は半径が地球の約109倍、表面温度6000Kの高温の天体であると言われている。
- B) 太陽は、今後約50億年間は核融合反応による光と熱を安定して供給し続けると考えられている。
- C) 書き手によると、青森県竜飛地区に集合型の風力発電施設が建設されたとのことである。
- D) 化石燃料やウランは、一度の使用で消滅し、資源として限りがある。
- E) 太陽エネルギーの直接利用の方法が確立されたとき、人類は永遠のエネルギーを得ることになるであろう。

問6 水力発電、風力発電、波力発電はなぜ間接利用と言われるのか。太陽熱発電と比較しながら、その理由を100~150字でわかりやすく記述せよ。