（別紙）

タイトル	2025年度　一般選抜（後期日程） 情報学部（情報学科）　小論文（理系型）問題
評価のポイント	問１ ・高校数学で学ぶ整数の基本的な知識を正しく理解しているか。 ・題意で与えられた演算子を正しく理解して利用できるか。 ・説明に必要な事実をもれなく挙げ、論理的に正しく記述されているか 問２ ・高校数学で学ぶ確率の基本的な知識を正しく理解しているか。 ・与えられた規則から数量の関係を定式化して正しく評価できるか。 ・与えられた規則がもつ数理的な性質を発見し、問題解決に応用する過程を論理的に正しく説明できるか。

氏名	

受験番号	

2025年度 群馬大学情報学部 後期日程 小論文解答用紙

理 系 型 ・ そ の 1

理 問１－１

13

理 問１－２

$a = bq + r$ より，左辺は $a \,\%\, b = (bq + r) \,\%\, b = r$ となる。

また右辺も $a + tb = (bq + r) + tb = (q + t)b + r$ より r となる。

理 問１－３

c を b で割ったときの商を q'，余りを r' $(0 \leqq r' < b)$ とする。

すると $ac = (bq + r)(bq' + r') = (qq'b + q'r + qr')b + rr'$ より，左辺は $rr' \,\%\, b$ と等しい。

また，$a \,\%\, b = r$，$c \,\%\, b = r'$ より，右辺も $rr' \,\%\, b$ と等しい。

選 択 欄

理系型を選択するときには〇を記入すること。

採 点 欄

この欄には記入しないこと

氏名	

受験番号	

2025年度 群馬大学情報学部 後期日程 小論文解答用紙
理 系 型 ・ そ の 2

理 問１－４

$a = b + 10$，$c = b - 1$ となるため，

$$\begin{aligned} ac \,\%\, b &= (b+10)(b-1) \,\%\, b \\ &= 10(b-1) \,\%\, b && (\text{問１－３より}) \\ &= (9b + b - 10) \,\%\, b \\ &= (b - 10) \,\%\, b && (\text{問１－２より}) \\ &= b - 10 && (0 \leqq b - 10 < b \text{ より}) \end{aligned}$$

が成り立つ。したがって $ac \,\%\, b = 2147483647 - 10 = 2147483637$ となる。

理 問１－５

$ac = d\,2^n + e = d\,(2^n - 1) + d + e = db + d + e$ となるため，

$ac \,\%\, b = (d+e) \,\%\, b$ が成り立つ。

また a，c は b 未満の正の整数であることから，$1 \leqq ac < b^2 < 2^{2n}$ が成り立ち，d は 0 以上 2^n $(= b+1)$ 未満の整数であることが分かる。

なお $1 \leqq ac$ より，$d = 0$ ならば $e > 0$ となる。

e も 0 以上 2^n 未満の整数のため，$0 < d + e \leqq 2b$ が成り立つ。

そのため $ac \,\%\, b$ は $d+e$, $d+e-b$, $d+e-2b$ のみとなるが, $d+e-2b$ は $d = e = b$ の場合のみであり，$ac = d\,2^n + e = b\,2^n + b = b(2^n+1) = b(b+2) > b^2$ より，a, c が b 未満の正の整数という仮定に反する。したがって

$$ac \,\%\, b = \begin{cases} d + e & (0 < d + e < b) \\ d + e - b & (b \leqq d + e < 2b) \end{cases}$$

となる。

選 択 欄

理系型を選択するときには○を記入すること。

採　点　欄

この欄には記入しないこと

氏名	

受験番号	

2025年度 群馬大学情報学部 後期日程 小論文解答用紙
理 系 型 ・ そ の 3

理 問 2-1

$1 \times 1/2 + (-1) \times 1/2 = 0$ メダル

理 問 2-2

一回目の期待値と二回目の期待値の和となるので、

$1 \times 1/2 + (-1) \times 1/2 + 2 \times 1/2 + (-2) \times 1/2 = 0$ メダル

理 問 2-3

1 回目を実施する確率 $p_1 = 1$。そのときの賭けメダル数 $X_1 = 1$。

1 回目で負けて，2 回目を実施する確率 $p_2 = 1/2$。そのときの賭けメダル数 $X_2 = 1 \times 2$。

2 回目も負けて，3 回目を実施する確率 $p_3 = (1/2)^2$。そのときの賭けメダル数 $X_3 = 1 \times 2^2$。

などから，$p_k = (1/2)^{k-1} (k > 0)$。また，$X_k = 1 \times 2^{k-1} = 2^{k-1}$。

選 択 欄

理系型を選択するときには○を記入すること。

採　点　欄

この欄には記入しないこと

氏名	

受験番号	

2025年度 群馬大学情報学部 後期日程 小論文解答用紙

理 系 型 ・ そ の 4

理 問 2-4

$Y_k = \sum_{i=1}^{k} X_i = \sum_{i=1}^{k} 2^{i-1} = 1+2+2^2+\cdots+2^{k-1} = \frac{1\cdot(2^k-1)}{2-1} = 2^k - 1$ である。

一方，k 回目で勝ったとき返ってくるメダル数は $X_k = 2^{k-1}$ の倍額であるから，

儲けは $2 \times X_k - Y_k = 2 \times 2^{k-1} - (2^k - 1) = 2^k - (2^k - 1) = 1$ メダルとなる。

なお，Y_k 導出の和の計算では，有限等比級数の和の公式を用いた。

理 問 2-5

$Y_k \leqq 1000$ を k について解くと，

$$2^k - 1 \leqq 1000$$
$$2^k \leqq 1001$$

であり，$2^{10} = 1024$ より，最大の k は 9 となる。つまり，最初 1000 メダルを所持していると，負け続けても 9 回目まではゲームを続けられるが，そこで負けると 10 回目のゲームをできなくなることになる。

9 回目に負ける確率は【必勝法】で 10 回目をする確率なので $p_{10} = 1/512$ となり、この確率で【必勝法】を中断せざるおえなくなる。このとき、それまで賭けてきた総メダル数 $Y_9 = 2^9 - 1 = 511$ の損失となる。

一方，それ以外の場合の確率 $1 - 1/512 = 511/512$ で，1 メダルの儲けとなる。以上から期待値は以下のように求まり，0 円となる。

$$-511 \times 1/512 + 1 \times 511/512 = (-511 + 1 \times 511)/512 = 0$$

選 択 欄

理系型を選択するときには○を記入すること。

採　点　欄

この欄には記入しないこと