日本獣医生命科学大学

令和 7 年度 一般選抜（第 1 回）入学試験問題（全学科）

受 験 番 号

数　学

（100 点）

注意事項

1. 試験開始の合図があるまで，この問題冊子は開いてはいけない。
   試験時間は 13 時 30 分から 14 時 30 分までである。
2. Ⅰ～Ⅳ すべての問題を解答すること。
   ただし，動物科学科，食品科学科の合否判定には Ⅲ，Ⅳ の問題については得点の高いもののみを採用する。
3. 解答に先だち，問題冊子および解答用紙の印刷不鮮明，ページの落丁・乱丁等の有無を確認すること。
4. 解答に先だち，問題冊子および解答用紙の所定の欄に受験番号を正しく記入すること。
   ① 解答用マークシート（1 枚）と解答用紙（1 枚）を使用すること。
   ② 解答用マークシートへの受験番号の記入については，受験番号枠に数字を記入しその下のマーク欄をマークすること。
   ③ マークは，解答用マークシートの記入方法に従って正しく記入すること。
5. この問題冊子の余白等は適宜利用してよいが，どのページも切り離さないこと。
6. この問題冊子は回収する。

全　学　科

数　　学

Ⅰ　AB＝3，AC＝4 である三角形 △ABC において，辺 BC の中点を M とする。また，辺 AB の B の側への延長上に点 P をとり，直線 PM と辺 AC の交点を Q とする。

次の問い（問 1〜問 3）のそれぞれの枠に当てはまる数字（0〜9）をマークせよ。

問　1　BC＝$\sqrt{17}$ のとき

$$\cos A = \frac{\boxed{\text{ア}}}{\boxed{\text{イ}}},\quad (\triangle ABC\text{ の面積}) = \boxed{\text{ウ}}\sqrt{\boxed{\text{エ}}}$$

である。

問　2　BP＝CQ のとき，線分 AP と AQ，PM と QM の長さの比を最も簡単な自然数の比として表すと

$$AP : AQ = \boxed{\text{オ}} : \boxed{\text{カ}}$$

$$PM : QM = \boxed{\text{キ}} : \boxed{\text{ク}}$$

となる。また，AP＝$\dfrac{\boxed{\text{ケ}}}{\boxed{\text{コ}}}$ である。

問　3　問 1 の条件と問 2 の条件がともに成り立つとき

$$(\triangle CMQ\text{ の面積}) = \frac{\sqrt{\boxed{\text{サ}}}}{\boxed{\text{シ}}}$$

である。

Ⅱ　次の 2 つの条件を満たす 3 次関数 $y=f(x)$ のグラフを C とする。

・導関数は $f'(x)=3x^2-12x+9$ である。

・極小値は 0 である。

次の問い（問 1〜問 2）のそれぞれの枠に当てはまる数字（0〜9）をマークせよ。

問　1　$f(x)$ が極小値をとるときの x の値は $\boxed{ア}$ であり

$$(f(x)\text{の極大値})=\boxed{イ}$$

である。また，C と x 軸で囲まれる図形の面積は $\dfrac{\boxed{ウエ}}{\boxed{オ}}$ である。

問　2　C 上の点 A（t, $f(t)$）での接線を ℓ とし，ℓ と C の A 以外の共有点を（s, $f(s)$）とすると

$$s=\boxed{カ}-\boxed{キ}\,t$$

である。

t が変化するとき，$0<t<s$ であるのは $\boxed{ク}<t<\boxed{ケ}$ のときである。このとき，C の $x\leqq t$ の部分と ℓ と y 軸で囲まれた図形の面積を S とすると

$$S=\boxed{コ}\,t^3-\frac{\boxed{サ}}{\boxed{シ}}\,t^4$$

である。

Ⅲ　実数 x, y に関する 2 つの条件

$$P(x,\ y):\ x+2y-12 \leqq 0 \quad \text{かつ} \quad 2x-y-9 \leqq 0 \quad \text{かつ} \quad x \geqq 0 \quad \text{かつ} \quad y \geqq 0$$

$$\mathrm{Q}(x,\ y):\ (x-a)^2+(y-b)^2 \leqq r^2$$

がある。ただし，a, b, r は実数の定数であり，$r \geqq 0$ とする。

次の問い（問 1～問 3）のうち，問 1 は結果のみを図示し，問 2 と問 3 は結果のみでなく説明を付けて答えよ。

問　1　条件 $P(x,\ y)$ を満たす $(x,\ y)$ の集合を xy 平面上の領域として図示せよ。

問　2　命題「$P(x,\ y)$ ならば $Q(x,\ y)$」が真となる a, b, r を考える。r が最小値をとるときの a, b の値を求めよ。

問　3　$b=3$, $r=1$ とする。命題「$Q(x,\ y)$ ならば $P(x,\ y)$」が真であるような a の値の範囲を求めよ。

Ⅳ　寒冷地に棲む恒温動物は温暖地に棲む同族の別種より体が大きい傾向があり，発見者にちなみベルクマンの規則と呼ばれる。これは『体重あたりの表面積を小さくすることで体熱発散を防ぐための適応』と説明されている。

ここで，クマの棲息緯度（北緯，これを x とする）と体重（kg，これを y とする）の関係について以下のデータをもとに解析しよう。

番号	動物種	x	y	x^2	y^2	$x-\bar{x}$	$y-\bar{y}$	$(x-\bar{x})(y-\bar{y})$
1	マレーグマ	12	52	144	2704	−28	−138	3864
2	ツキノワグマ	36	88	1296	7744	−4	−102	408
3	ヒグマ	44	184	1936	33856	4	−6	−24
4	ホッキョクグマ	68	436	4624	190096	28	246	6888
合計		160	760	8000	234400	0	0	11136
平均値		40	190	2000	58600	0	0	2784

（$\bar{x}$，$\bar{y}$ は x，y の平均値）

次の問い（問 1〜問 2）には，結果のみでなく説明を付けて答えよ。

問　1　棲息緯度と体重の相関係数を求めよ。

問　2　棲息緯度を x 軸に，体重を y 軸にとり，両者の関係を表すのに最もよく当てはまる直線を $y=ax+b$ とする。ここで,「最もよく当てはまる」とは次のことを指すものとする。

> x と y のデータの組 $(x_k,\ y_k)\ (k=1,\ 2,\ \cdots\ n)$ に対し，実際のデータと関数 $y=ax+b$ から推測される値との差を残差と呼び，残差の 2 乗の総和を S とする。すなわち
>
> $$S=\sum_{k=1}^{n}\{y_k-(ax_k+b)\}^2 \qquad \cdots\cdots\ (*)$$
>
> このとき，S が最小になるように a，b を定める。

(1)（＊）において a を固定して b を動かす場合，S が最小になるのは b が等式

$$\bar{y}=a\bar{x}+b$$

を満たすときであること示せ。

(2) クマに関するデータで，x と y の関係を表すのに最もよく当てはまる直線を $y=ax+b$ とするとき，a，b の値をそれぞれ求めよ。