

総合 Part II 試験問題

問 21~問 45 (25 問) / 150 点

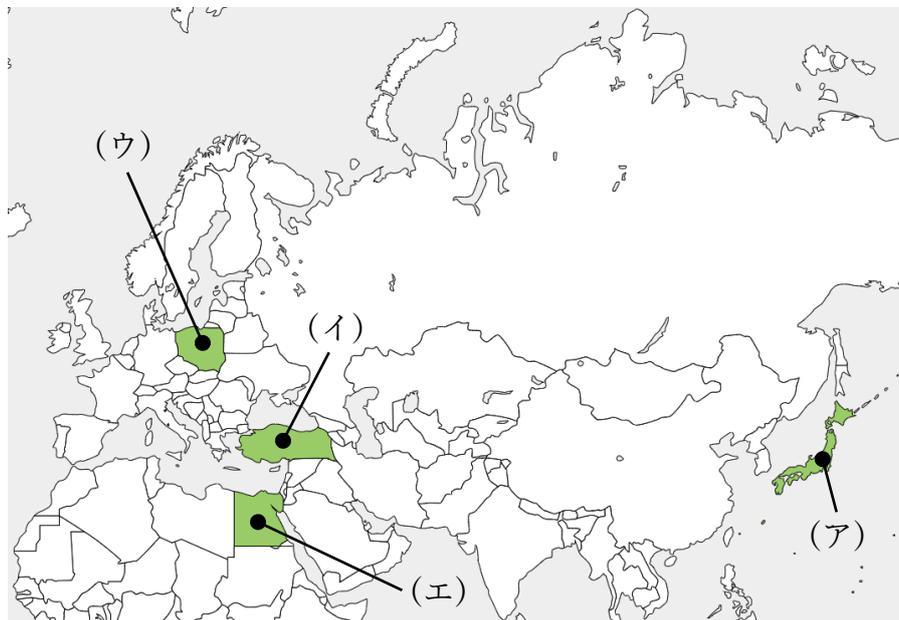
注 意 事 項

1. Part II の試験問題は持ち帰って下さい。

以下の注意事項は Part I と Part II で共通です。

2. 試験問題は Part I(100 点/20 問)と Part II(150 点/25 問)に分かれており、全部で 45 問あり、解答時間は 120 分です。
3. 試験官から指示があるまで、試験問題は開かないで下さい。
4. 解答用紙へのマークは、HB 以上の黒鉛筆を使用して濃く塗りつぶして下さい。
5. 解答用紙へのマークは、最も適切であるものを(1)~(5)の中から 1 つだけ選んで下さい。
2 つ以上マークした場合はその問題については 0 点となります。
6. マークを訂正する場合は、消しゴムできれいに消して下さい。
7. 解答用紙には氏名を記入し、受験番号欄には受験番号を記入し、マークして下さい。
8. 試験中はすべて試験官の指示に従って下さい。

問 21. 次の地図に示す(ア)～(エ)の国の中から，令和 4 年(2022 年)4 月 1 日時点の北大西洋条約機構加盟国の組み合わせとして，最も適切なものを一つ選び，解答用紙にマークせよ。(6 点)



- (1) (ア), (イ) (2) (ア), (ウ) (3) (ア), (イ), (ウ)
 (4) (イ), (ウ) (5) (イ), (ウ), (エ)

問 22. わが国の「最高裁判所裁判官国民審査制度」について，これに関する説明の正誤の組み合わせについて，最も適切なものを 1 つ選び，解答用紙にマークせよ。(6 点)

- (ア) 日本国憲法第 9 条に規定されている。
 (イ) 令和 4 年(2022 年)4 月までにこの制度により罷免された裁判官は，1 人である。
 (ウ) 辞めさせたくない裁判官については，投票用紙の記載欄に「○」を書いて，投票箱に入れなければならない，投票用紙に「○」以外の事項を記載した投票は無効となる。

	(ア)	(イ)	(ウ)
(1)	正	正	正
(2)	正	正	誤
(3)	誤	正	正
(4)	誤	誤	正
(5)	誤	誤	誤

問 23. わが国の選挙制度に関する記述として、最も適切な組み合わせを1つ選び、解答用紙にマークせよ。(6点)

- (ア) 参議院議員の選挙において、選挙権を持つのは満18歳以上の日本国籍を有する者で、被選挙権を持つのは満25歳以上の日本国籍を有する者である。
- (イ) 衆参両院の比例代表議員選挙では、発案者の名前を冠したドント方式と呼ばれる、各政党の総得票数を1, 2, 3などの自然数で割った商が大きい順に定数まで議席を配分する方式である。
- (ウ) 衆議院議員選挙は、小選挙区選挙と比例代表選挙が同じ投票日に行われ、衆議院議員の定数は、小選挙区選出議員より比例代表選出議員の数のほうが多い。
- (エ) 参議院の選挙区選出議員選挙は、原則として各都道府県(一部は2県)を単位とした選挙区から候補者名を記入する選挙である。また、比例代表選挙は全都道府県の区域を通じて選出する。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
(1)	正	誤	正	誤
(2)	正	正	誤	正
(3)	誤	誤	誤	正
(4)	誤	誤	正	誤
(5)	誤	正	誤	正

問 24. 米国企業が、改修したボーイング747-400型機を使用して人工衛星を搭載したロケットを空中発射する「水平型」打ち上げを計画している。その日本国内の打ち上げ拠点空港はどこか、最も適切なものを1つ選び、解答用紙にマークせよ。(6点)

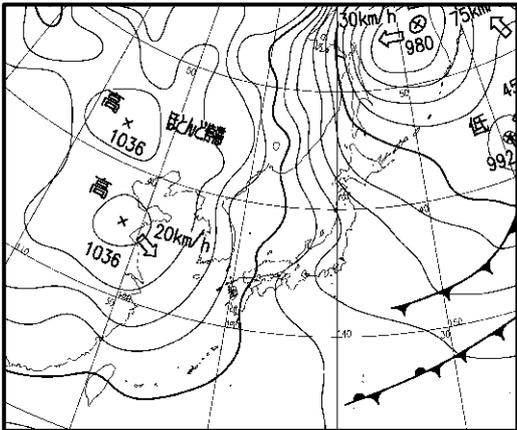
- (1) 釧路空港
- (2) 仙台空港
- (3) 大分空港
- (4) 種子島空港
- (5) 新石垣空港

問 25. 次の文章は、酸性雨に関する記述である。空白箇所(ア)～(ウ)に入る語句の組み合わせとして、最も適切なものを1つ選び、解答用紙にマークせよ。(6点)

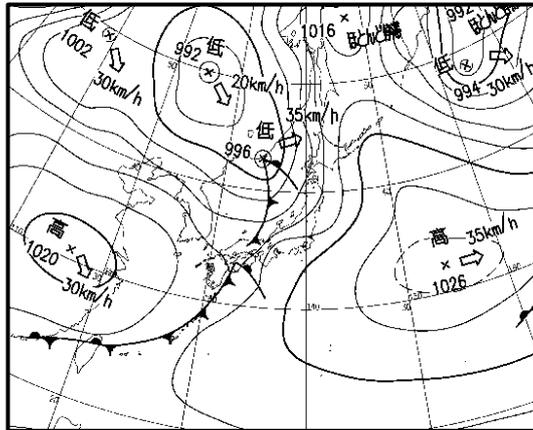
pHの値がおおよそ となるような雨を酸性雨という。酸性雨は化石燃料の燃焼や などによって、大気中に放出された硫黄酸化物と を起源とする酸性物質が雨や雪などに溶け込み、酸性を示す現象である。

- | | (ア) | (イ) | (ウ) |
|-----|--------|------|-------|
| (1) | 8.0 以上 | 火山活動 | オゾン |
| (2) | 5.6 以下 | 光合成 | 窒素酸化物 |
| (3) | 5.6 以下 | 火山活動 | オゾン |
| (4) | 5.6 以下 | 火山活動 | 窒素酸化物 |
| (5) | 8.0 以上 | 光合成 | オゾン |

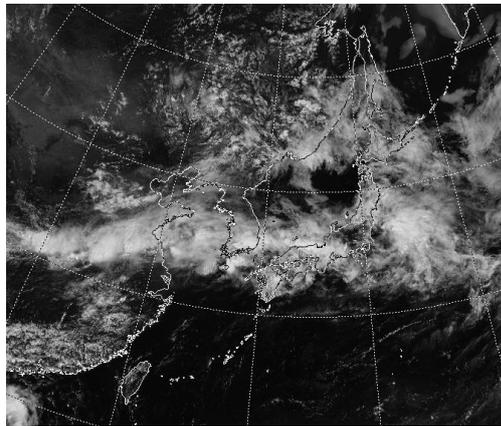
問 26. 次の図の(ア)と(イ)はある日の天気図, (ウ)~(オ)の1つは天気図と同時刻の気象衛星の可視画像である。同じ日の同時刻の天気図と衛星可視画像の組み合わせとして、最も適切なものを1つ選び、解答用紙にマークせよ。(6点)



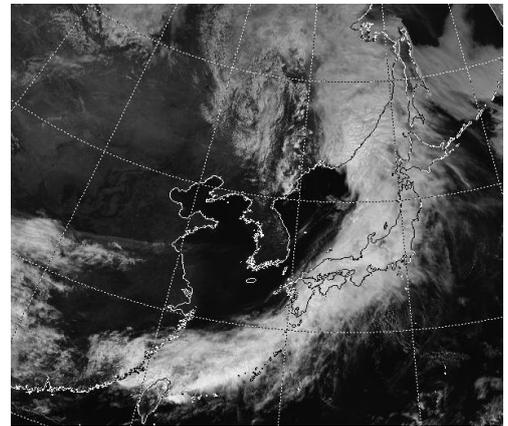
(ア)



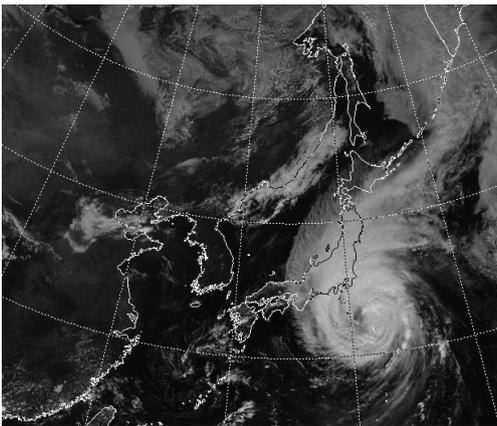
(イ)



(ウ)



(エ)



(オ)

(1) (ア), (ウ)

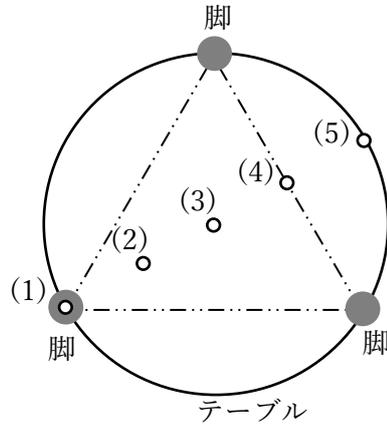
(2) (ア), (エ)

(3) (イ), (ウ)

(4) (イ), (エ)

(5) (イ), (オ)

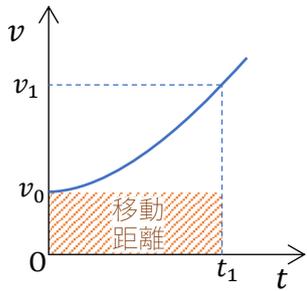
問 27. 水平面内を等速直線運動している電車が不規則に揺れている。この電車の中で、材質と厚みが一様な円形テーブルが、その円周上に等間隔に取り付けられた 3 本の脚で支えられている。このテーブルの上に重い花瓶を置く場合、下図のどの○印の場所に置くと最もテーブルが安定するか。最も適切なものを 1 つ選び、解答用紙にマークせよ。ただし、花瓶はテーブルに密着し、転落しないものとする。(6 点)



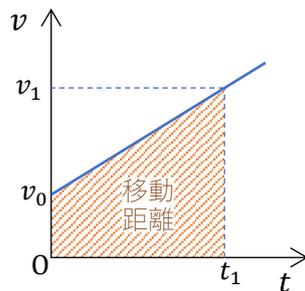
問 28. 水平面からの角度が 60° の斜面を滑走している台車がある。A さんはその台車の座席に座って、台車とともに動いている。A さんはどのような力を感じているか。最も適切なものを 1 つ選び、解答用紙にマークせよ。ただし、運動にともなう摩擦や空気抵抗は無視できるものとする。(6 点)

- (1) 力は働いていないと感じる
- (2) 斜面に沿った斜め下向きの力を感じる
- (3) 斜面に沿った斜め上向きの力を感じる
- (4) 2 倍の体重を感じる
- (5) 2 分の 1 の体重を感じる

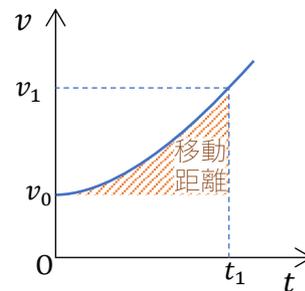
問 29. ある物体が時刻 $t = 0$ に初期速度 $v = v_0$ で等加速度直線運動を始め、時刻 $t = t_1$ に速度 $v = v_1$ となった。この物体が時刻 $t = 0$ から $t = t_1$ までに移動する距離を $v-t$ グラフの中に斜線で表した図として、最も適切なものを1つ選び、解答用紙にマークせよ。(6点)



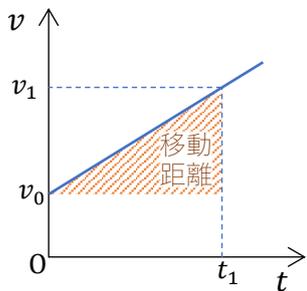
(1)



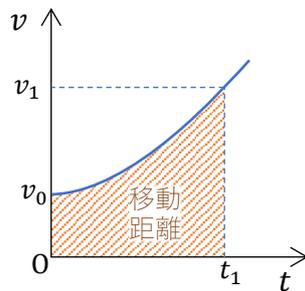
(2)



(3)



(4)



(5)

問 30. 摩擦を無視できる滑らかな水平面上で、剛体 A が速度 v_A で運動し、静止している剛体 B に衝突する。剛体 B の衝突面にはバネ定数 k のばねが取り付けられている。衝突後、十分に時間が経った後の運動の説明として、明らかに誤っているものを 1 つ選び、解答用紙にマークせよ。ただし、運動は一方向のみに生じ、剛体は回転しないものとする。また、ばねの質量は無視でき、ばねの弾性エネルギーと剛体の運動エネルギーの交換は、損失なく行われるものとする。また、剛体の質量は有限とし、質量ゼロの極限は考えない。なお、剛体とは力が加わっても変形しない理想的な物体のことをいう。(6 点)



- (1) 剛体 A と剛体 B の質量が同じとき、衝突後の剛体 A の速度はゼロとなる。
- (2) 剛体 A と剛体 B の質量が同じとき、衝突後の剛体 B の速度は v_A となる。
- (3) 剛体 A の質量が剛体 B の質量の 2 倍のとき、衝突後の剛体 B の速度は v_A の 2 倍となる。
- (4) 剛体 A の質量が剛体 B の質量より軽いとき、衝突後に剛体 A と剛体 B は互いに逆方向に運動する。
- (5) 質量によらず、衝突後に剛体 A と剛体 B が同じ速度で同じ方向に運動することはない。

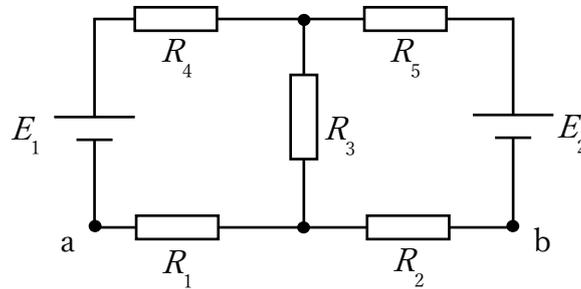
問 31. 3 モルの単原子分子理想気体を膨張させて 1,200 J の仕事をさせたら、気体の温度が 40 K 下がった。単原子分子理想気体の気体定数を $6 \text{ J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$ とすると、このとき気体に加えた熱量は何 J となるか、最も適切なものを 1 つ選び、解答用紙にマークせよ。ただし、熱や仕事の授受は、ここに記したものの以外はないものとする。(6 点)

- (1) 30 J (2) 60 J (3) 120 J (4) 360 J (5) 1,080 J

問 32. 地球の大気中でギターの弦をはじいたときに人が聞く音に関して、最も適切なものを 1 つ選び、解答用紙にマークせよ。ただし、選択肢に示す条件を変化させるときは、他の条件は変わらないものとする。(6 点)

- (1) 太い弦をはじくと、細い弦をはじいたときより、高い音が聞こえる。
- (2) 気温が高いと、気温が低いときより、高い音が聞こえる。
- (3) はじく側の弦が短くなるように弦を押しえると、はじく側の弦が長くなるように押しえたときより、低い音が聞こえる。
- (4) 気圧が高いと、気圧が低いときより、高い音が聞こえる。
- (5) 弦を強く張ってはじくと、弱く張ってはじいたときより、高い音が聞こえる。

問 33. 図で $E_1=8.0\text{ V}$, $E_2=4.0\text{ V}$, $R_1=2.0\ \Omega$, $R_2=4.0\ \Omega$, $R_3=8.0\ \Omega$, $R_4=2.0\ \Omega$, $R_5=4.0\ \Omega$ とする。今 a 点の電位を 0.0 V とすると, b 点の電位は何 V になるか。最も適切なものを 1 つ選び, 解答用紙にマークせよ。(6 点)



- (1) 1.0 V (2) 1.5 V (3) 2.0V (4) 2.5 V (5) 3.5 V

問 34. 電気容量(静電容量)の値が $C[\text{F}]$ のコンデンサがある。次の(a)及び(b)に答えよ。

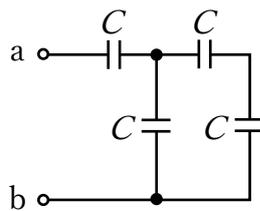


図 1

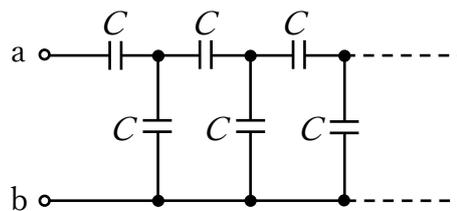


図 2

(a) 図 1 のように, コンデンサを 4 個接続したときの端子 ab 間の合成電気容量[F]として, 最も適切なものを 1 つ選び, 解答用紙にマークせよ。(3 点)

- (1) $\frac{2}{5}C[\text{F}]$ (2) $\frac{3}{5}C[\text{F}]$ (3) $\frac{3}{2}C[\text{F}]$ (4) $\frac{5}{3}C[\text{F}]$ (5) $\frac{5}{2}C[\text{F}]$

(b) 図 2 のように, コンデンサを無限に接続したときの端子 ab 間の合成電気容量[F]として, 最も適切なものを 1 つ選び, 解答用紙にマークせよ。(3 点)

- (1) $\frac{1}{2}C[\text{F}]$ (2) $\frac{\sqrt{5}-1}{2}C[\text{F}]$ (3) $C[\text{F}]$
 (4) $\frac{\sqrt{5}}{2}C[\text{F}]$ (5) $\frac{\sqrt{5}+1}{2}C[\text{F}]$

問 35. 次の表は、電気磁気に関する量、単位、単位記号及び SI 基本単位による表現を示したものである。(ア)~(ウ)の欄に当てはまる単位として、最も適切なものを1つ選び、解答用紙にマークせよ。(6点)

量	単位	単位記号	SI 基本単位による表現
電圧, 電位	ボルト	V	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot A^{-1}$
電力	ワット	W	(ア)
インダクタンス	ヘンリー	H	(イ)
静電容量	ファラッド	F	(ウ)

- | (ア) | (イ) | (ウ) |
|---------------------------------|--|--|
| (1) $m^2 \cdot kg \cdot s^{-3}$ | $m^3 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-1}$ | $m^{-1} \cdot kg^{-1} \cdot s^4 \cdot A$ |
| (2) $m^2 \cdot kg \cdot s^{-3}$ | $m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-2}$ | $m^{-2} \cdot kg^{-1} \cdot s^4 \cdot A^2$ |
| (3) $m^2 \cdot kg \cdot s^{-3}$ | $m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-1}$ | $m^{-2} \cdot kg^{-2} \cdot s^3 \cdot A$ |
| (4) $m^3 \cdot kg \cdot s^{-2}$ | $m^3 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-2}$ | $m^{-1} \cdot kg^{-1} \cdot s^3 \cdot A^2$ |
| (5) $m^3 \cdot kg \cdot s^{-2}$ | $m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-1}$ | $m^{-1} \cdot kg^{-2} \cdot s^3 \cdot A$ |

問 36. $x > 1$ の範囲で、関数 $f(x) = \log_3 x + \log_x 9$ が最小値となるとき、 x の値はいくらか。最も適切なものを1つ選び、解答用紙にマークせよ。(6点)

- (1) $2\sqrt{2}$ (2) $3\sqrt{2}$ (3) $2\sqrt{2}$ (4) $3\sqrt{3}$ (5) $2\sqrt{3}$

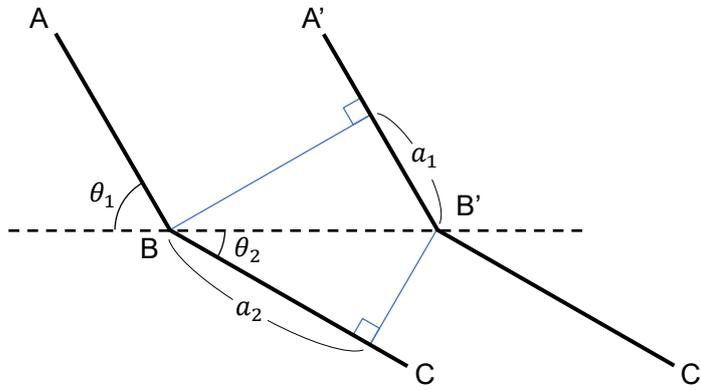
問 37. 3点 $A(0, 3)$, $B(-4, 0)$, $C(2, 0)$ を頂点とする三角形 ABC の内心 I の座標を (X, Y) とするとき, $X - Y$ の値は次のうちどれか。最も適切なものを1つ選び, 解答用紙にマークせよ。(6点)

(1) $\frac{5-\sqrt{13}}{2}$ (2) $\frac{-4+\sqrt{13}}{3}$ (3) $\frac{-2+\sqrt{13}}{2}$ (4) $\frac{-1-\sqrt{13}}{3}$ (5) $\frac{3-\sqrt{13}}{2}$

問 38. 連立不等式 $x^2 + y^2 \leq 4$, $y \geq x^2 - 2$ の表す領域の面積はいくらか。最も適切なものを1つ選び, 解答用紙にマークせよ。(6点)

(1) $3\sqrt{3} + \frac{4\pi}{3}$ (2) $3\sqrt{2} + \frac{2\pi}{3}$ (3) $3\sqrt{3} + \frac{2\pi}{3}$
(4) $2\sqrt{3} + \frac{4\pi}{3}$ (5) $\sqrt{3} + \frac{2\pi}{3}$

問 39. 次の図において線分 AB と線分 A'B' は平行，線分 BC と線分 B'C' は平行である。点 B から線分 A'B' に垂線をおろし，また，点 B' から線分 BC に垂線をおろす。このとき長さ a_1 ， a_2 と角度 θ_1 ， θ_2 の関係式として，最も適切なものを 1 つ選び，解答用紙にマークせよ。(6 点)



- (1) $\frac{a_2}{a_1} = \frac{\sin\theta_2}{\sin\theta_1}$
 (2) $\frac{a_2}{a_1} = \frac{\sin\theta_2}{\cos\theta_1}$
 (3) $\frac{a_2}{a_1} = \frac{\tan\theta_2}{\tan\theta_1}$
 (4) $\frac{a_2}{a_1} = \frac{\cos\theta_2}{\cos\theta_1}$
 (5) $\frac{a_2}{a_1} = \frac{\cos\theta_2}{\sin\theta_1}$

問 40. $\frac{\pi}{2} < \theta < \pi$ のとき， $\sin\theta + \cos\theta = \frac{1}{\sqrt{3}}$ とする。このときの $\cos\theta - \sin\theta$ の値として，最も適切なものを 1 つ選び，解答用紙にマークせよ。(6 点)

- (1) $\pm\sqrt{\frac{5}{3}}$ (2) $-\sqrt{\frac{5}{3}}$ (3) $\pm\sqrt{\frac{7}{3}}$ (4) $-\sqrt{\frac{7}{3}}$ (5) $-\sqrt{\frac{10}{3}}$

問 41. 関数 $f(x)$ を $f(x) = x^2 + 4x - 6$ とする。二次関数 $y = f(x + a) + b$ が 2 点 $(x, y) = (-6, -5)$ と $(x, y) = (-1, 10)$ を通るとき a, b の組み合わせとして、最も適切なものを 1 つ選び、解答用紙にマークせよ。(6 点)

- (1) 3, 4 (2) 3, 5 (3) 4, 3 (4) 4, 4 (5) 4, 5

問 42. 次の式を因数分解した解として、最も適切なものを 1 つ選び、解答用紙にマークせよ。(6 点)

$$x^2y - 2xy^2 - 3xy + 4y^2 + 2y + x^2 - x - 2$$

- (1) $(y - 1)(x - 2)(x - 2y - 1)$
(2) $(y - 1)(x + 2)(x - 2y + 1)$
(3) $(y + 1)(x - 2)(x - 2y + 1)$
(4) $(y + 1)(x + 2)(x - 2y - 1)$
(5) $(y - 1)(x + 2)(x + 2y + 1)$

問 43. $|\vec{a}| = 4\sqrt{3}$, $|\vec{b}| = 6$, $|\vec{a} + \vec{b}| = 2\sqrt{3}$ のとき, ベクトル \vec{a} と \vec{b} のなす角 [rad] として, 最も適切なものを 1 つ選び, 解答用紙にマークせよ。(6 点)

- (1) 0 (2) $\frac{\pi}{6}$ (3) $\frac{\pi}{3}$ (4) $\frac{\pi}{2}$ (5) $\frac{5\pi}{6}$

問 44. 関数 $f(x) = 2x^6 - 15x^4 + 24x^2$ は $-3 \leq x \leq 3$ において, $x = \boxed{\text{(ア)}}$ で, 極大値 $\boxed{\text{(イ)}}$ となり, $x = \boxed{\text{(ウ)}}$ で, 極小値となる。(6 点)

上記の空白箇所(ア)~(ウ)に当てはまる数値として, 最も適切な組み合わせを 1 つ選び, 解答用紙にマークせよ。

- | | (ア) | (イ) | (ウ) |
|-----|----------|-----|----------|
| (1) | -2, 2 | -16 | -1, 0, 1 |
| (2) | -2, 0, 2 | -11 | -1, 1 |
| (3) | -2, 0, 2 | -11 | -1, 0, 1 |
| (4) | -1, 0, 1 | 11 | -2, 2 |
| (5) | -1, 1 | 11 | -2, 0, 2 |

問 45. $\sqrt{x} + \frac{1}{\sqrt{x}} - 3 = 0$ のとき, 次の(a)及び(b)に答えよ。

(a) $x + \frac{1}{x}$ の値として, 最も適切なものを1つ選び, 解答用紙にマークせよ。(3点)

- (1) 7 (2) 9 (3) 10 (4) 11 (5) 18

(b) $x\sqrt{x} + \frac{1}{x\sqrt{x}}$ の値として, 最も適切なものを1つ選び, 解答用紙にマークせよ。(3点)

- (1) 7 (2) 9 (3) 18 (4) 21 (5) 28