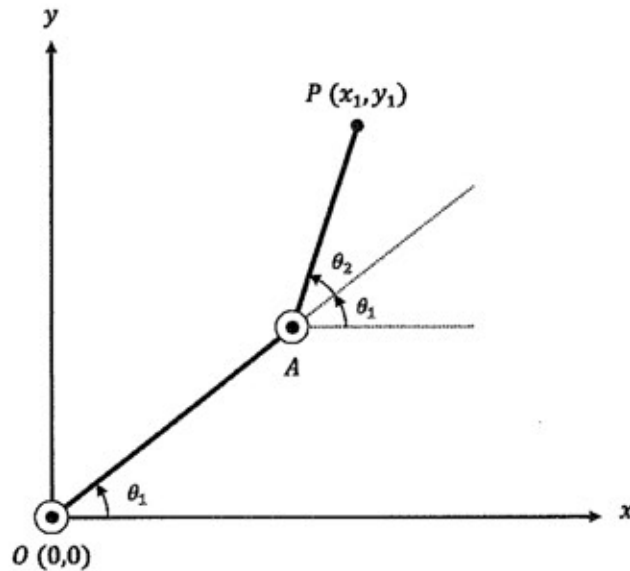


情報IV

学習指導要領 (3) - 知・技 - イ
 学習指導要領 (3) - 知・技 - ウ
 学習指導要領 (3) - 思・判・表 - イ
 学習指導要領 (3) - 思・判・表 - ウ
 学習内容 (3) - イ アルゴリズムとプログラム

図のような2つの関節 O と A を持つロボットアームを制御する方法を考える。次の文章の空欄 (60) (61) から (78) (79) にはもっとも適したものを選択肢から選び、解答欄にマークしなさい。また、空欄 (80) (81) (82) および (83) (84) (85) には適切な数字を解答欄にマークしなさい。ただし、このロボットアームは全ての関節および腕が $x \geq 0, y \geq 0$ の範囲で動作するものとする。



(ア) 各関節の関節角度を θ_1 および θ_2 、2つの腕の長さ \overline{OA} 、 \overline{AP} をそれぞれ L_1 、 L_2 とすると、手先の位置 $P(x_1, y_1)$ は次の式で求められる。

$$x_1 = L_1 \boxed{(60)} \boxed{(61)} + L_2 \boxed{(62)} \boxed{(63)}$$

$$y_1 = L_1 \boxed{(64)} \boxed{(65)} + L_2 \boxed{(66)} \boxed{(67)}$$

(イ) 次にロボットアームを動かして座標 (x_1, y_1) にあるコーヒーカップを掴む状況を考える。この場合は逆に、移動させたい手先の位置 (x_1, y_1) から、各関節に指示する関節角度 (θ_1, θ_2) を計算しなければならない。図のように、座標原点を O 、手先位置を $P(x_1, y_1)$ とすると、各関節角度は次式のように表すことができる。ただし、 $\cos \alpha = \frac{x_1}{\overline{OP}}$ とする。また、各関節の可動範囲は、 $0^\circ \leq \theta_1 \leq 90^\circ$ 、 $0^\circ \leq \theta_2 \leq 180^\circ$ であり、座標 (x_1, y_1) はロボットアームの可動範囲で指定されるものとする。

$$\theta_1 = \alpha - \boxed{(68)} \boxed{(69)}$$

$$\theta_2 = 180^\circ - \boxed{(70)} \boxed{(71)}$$

ここで、三角形 OAP に関して、 \overline{OP} と $\angle PAO$ および $\angle POA$ の間には、次式に示す関係が成立する。

$$\cos \angle PAO = \frac{\boxed{(72)} \boxed{(73)}}{\boxed{(74)} \boxed{(75)}}$$

$$\cos \angle POA = \frac{\boxed{(76)} \boxed{(77)}}{\boxed{(78)} \boxed{(79)}}$$

いま、腕の長さがそれぞれ $L_1 = \sqrt{3}$ 、 $L_2 = 1$ であるとき、手先位置 $P(x_1, y_1)$ を $(0, 2)$ に移動させるために必要となる関節角度は、それぞれ次のようになる。

$$\theta_1 = \boxed{(80)} \boxed{(81)} \boxed{(82)}^\circ$$

$$\theta_2 = \boxed{(83)} \boxed{(84)} \boxed{(85)}^\circ$$

【 $\boxed{(80)} \boxed{(81)} \sim \boxed{(78)} \boxed{(79)}$ の選択肢】

- | | | | |
|--|--|--|--|
| (11) $\angle PAO$ | (12) $\angle POA$ | (13) $\angle OPA$ | (14) θ_1 |
| (15) θ_2 | (16) L_1 | (17) L_2 | (18) $L_1 L_2$ |
| (19) $2 L_1 L_2$ | (20) $3 L_1 L_2$ | (21) $4 L_1 L_2$ | (22) $L_1 \overline{OP}$ |
| (23) $2 L_1 \overline{OP}$ | (24) $3 L_1 \overline{OP}$ | (25) $4 L_1 \overline{OP}$ | (26) $L_2 \overline{OP}$ |
| (27) $2 L_2 \overline{OP}$ | (28) $3 L_2 \overline{OP}$ | (29) $4 L_2 \overline{OP}$ | (30) L_1^2 |
| (31) L_2^2 | (32) \overline{OP}^2 | (33) $L_1 + L_2$ | (34) $L_1 + \overline{OP}$ |
| (35) $L_2 + \overline{OP}$ | (36) $L_1^2 + L_2^2$ | (37) $L_1^2 + \overline{OP}^2$ | (38) $L_2^2 + \overline{OP}^2$ |
| (39) $L_1^2 + L_2^2 + \overline{OP}^2$ | (40) $L_1^2 - L_2^2 + \overline{OP}^2$ | (41) $L_1^2 + L_2^2 - \overline{OP}^2$ | (42) $L_2^2 - L_1^2 + \overline{OP}^2$ |
| (43) $\cos \theta_1$ | (44) $\cos \theta_2$ | (45) $\sin \theta_1$ | (46) $\sin \theta_2$ |
| (47) $\cos(\theta_1 + \theta_2)$ | (48) $\cos(\theta_1 - \theta_2)$ | (49) $\cos(\theta_2 - \theta_1)$ | (50) $\sin(\theta_1 + \theta_2)$ |
| (51) $\sin(\theta_1 - \theta_2)$ | (51) $\sin(\theta_2 - \theta_1)$ | | |