

別紙解答用紙に解答すること。

【1】以下の文章を読み、(1)~(3) について、自らの意見を述べなさい。

産業用ロボットで世界をリードしてきた日本において、今、最も大きな社会課題のひとつが労働力不足と超高齢化であり、その解決法のひとつであるサービスロボットの導入は、今後数十年にわたるメガトレンドだと考えられる。ただしそれには柵で囲って安全を確保する産業用ロボットとは異なり、人と共存するロボットの安全をどう確保するかの問題を解決せねばならず、早くからサービスロボットの安全性を確保するための研究開発と国際標準化、ルールづくりが進められてきた。—中略—その後、ロボットメーカーと試験認証機関、産総研を含む研究機関が参画して NEDO 生活支援ロボット実用化プロジェクトが行われ、国際規格提案と試験認証のスキーム構築を行って、2014 年に ISO 13482 の発行と複数のロボットの認証が世界に先駆けて実現された。これにより「安全なサービスロボット」についての国際的なコンセンサスとお墨付きが与えられることとなった。—以下略—
(中坊 嘉宏; "サービスロボットの安全運用に関する国際規格", 日本機械学会誌, Vol. 128, No. 1278, pp. 32-33, 2025 より抜粋)

- (1) 文章で説明された "サービスロボット" とはどのようなロボットか、文章より推測して述べなさい。
- (2) 国際安全規格を制定する意義は何か、自らの考えを述べなさい。
- (3) 人間と共に働くロボットを開発するならば、どのような機能を設けるべきか。また、どのような点に気を付けて開発するべきか、自らの意見を述べなさい。

【2】以下の文章を読み、(1)~(3) の問いに答えなさい。

(著作権者の許諾を得られていないため、掲載していません。)

- (1) ESCAPEDE の任務を説明しなさい。
- (2) "Hohmann Transfer" と呼ばれるルートの欠点を説明しなさい。
- (3) ESCAPEDE が最初に向かう "Lagrange point" とはどのような点であることを説明しなさい。

【3】図 1 に示すように、点 P で固定された長さ L の糸で吊り下げられた質量 m の小球が水平面上で速度 v で等速円運動をしている。糸はたるまず、糸と鉛直線の成す角度は θ で一定であるとする。また、小球の大きさや床面と小球との間の摩擦力は無視できるものとする。以下の (1)~(3) の問いに答えなさい。

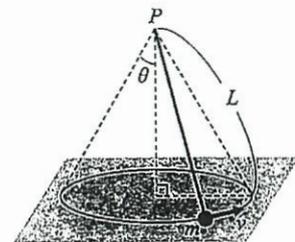


図 1

- (1) 小球に働く向心力と、糸にかかる張力の大きさを求めなさい。
- (2) 小球が床から受ける垂直抗力を求めなさい。
- (3) 小球の速度をゆっくりと速くしていったところ、速度が v_1 に到達した瞬間に小球が床から離れた。 v_1 の大きさを求めなさい。また、この瞬間に糸にかかる張力を求めなさい。

【4】以下の (1)~(3) の問いに答えなさい。なお、解答には導出過程を示すこと。

- (1) $y = \log(x + \sqrt{x^2 + 1})$ を微分しなさい。
- (2) 不定積分 $\int \cos^3 x dx$ を求めなさい (ただし、積分定数は C とする)。
- (3) 図 2 のように、正方形のマス目の交点に 3 点 A, B, C があり、それぞれの点への位置ベクトルを \vec{a} , \vec{b} , \vec{c} とする。図中の点 P への位置ベクトルを $\vec{p} = \alpha \vec{a} + \beta \vec{b} + \gamma \vec{c}$ と表した場合の係数 α , β , γ を、それぞれ求めなさい。

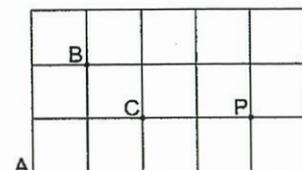


図 2

以上