

令和2年度 山梨大学工学部 専門学科・総合学科卒業生推薦入試

コンピュータ理工学科

小論文（英語，数学，物理）

| | |
|------|--|
| 受験番号 | |
|------|--|

小論文（英語，数学，物理）について，指定された答案用紙を用いて記述してください。

所定の欄に受験番号を記入の上，配付したすべての用紙を試験終了後に提出してください。

令和2年度 山梨大学工学部 専門学科・総合学科卒業生推薦入試

コンピュータ理工学科

小論文（英語）課題

以下ロボットドッグに関する記事の一部を読んで問に答えなさい。

Boston Dynamics' robot dog is going on sale for the first time

It will only be sold to “select early customers” for use in construction sites, in gas and power plants, and for public safety.

The news: Boston Dynamics has started selling its four-legged robot, but you probably won't be able to get your hands on one yet. The company is only going to sell the robot to companies that can put it to practical use and develop custom modules that can be attached to its back to help perform specific tasks. It's the reverse of the traditional sales process: firms need to make presentations to Boston Dynamics, which it will then assess them for suitability.



Why? Boston Dynamics only has twenty of the robots available right now, but it's hoping to manufacture about one thousand for use out in the field. So it has to be very choosy about who gets one. It hasn't disclosed how much they will cost.

How could it be used? It could check for gas leaks using methane sensors, map the interior of a building with a lidar module, or even open doors using its arm. The robot is designed to withstand rain, so it can work outdoors, too. The product page shows off its capabilities: it can run at 1.6 meters per second, has 360-degree cameras, and can operate in temperatures ranging from -16 to 45 °C.

(注) Boston Dynamics: ロボット開発会社の名前. firm: 会社. assess: 査定する. suitability: 適合性. choosy: 慎重な. disclose: 発表する. methane: メタン. lidar: レーザー光を使ったセンサの一種. withstand: 耐える. capability: 特性, 性能.

出典:

<https://www.technologyreview.com/f/614428/boston-dynamics-spot-robot-dog-is-going-on-sale-for-the-first-time/>, Sep. 25th, 2019 より一部抜粋, 一部改変

- 問1 このロボットの販売方法は従来の方法と異なります。どのように異なるか、記事の内容をもとに日本語で説明してください。
- 問2 記事に書かれているこのロボットの特徴を活用し、このロボットの新しい使い方を2つ考えてください。それぞれについて、15単語以上30単語以内の英文で説明してください。

Republished with permission of MIT Technology Review, from MIT's Technology Review, Massachusetts Institute of Technology., MIT Alumni/ae Association.,2019; permission conveyed through Copyright Clearance Center, Inc.

令和2年度 山梨大学工学部 専門学科・総合学科卒業生推薦入試

コンピュータ理工学科

小論文(数学)課題

以下の問に取り組んでください。

問1 サインの加法定理 $\sin(\alpha + \beta) = \sin \alpha \cos \beta + \cos \alpha \sin \beta$ の導出過程を適切な図を用いて説明してください。

問2 2つのベクトル \vec{v}_1, \vec{v}_2 のなす角が θ のとき、 \vec{v}_1 と \vec{v}_2 の内積は

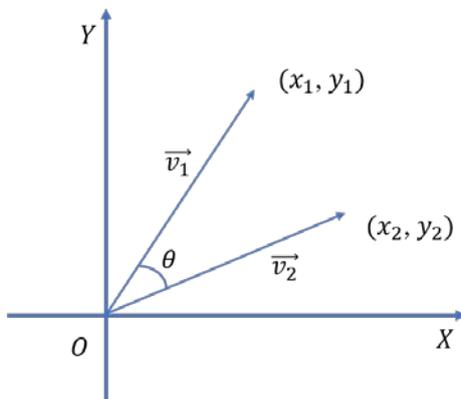
$$\vec{v}_1 \cdot \vec{v}_2 = |\vec{v}_1| |\vec{v}_2| \cos \theta \quad (1)$$

として定義されます。加法定理を用いて $\theta = \frac{\pi}{12}$ のときの2つの単位ベクトルの内積を求める方法を説明してください。

問3 下図に示されているように、2つのベクトル \vec{v}_1, \vec{v}_2 の成分をそれぞれ $(x_1, y_1), (x_2, y_2)$ としたとき、内積 $\vec{v}_1 \cdot \vec{v}_2$ は

$$\vec{v}_1 \cdot \vec{v}_2 = x_1 x_2 + y_1 y_2 \quad (2)$$

のように、ベクトルの成分を用いて計算することもできます。下図に適切な補助線を引き、余弦定理を用いて式(2)が成り立つことを説明してください。ただし、 $0 < \theta < \pi$ とします。



小論文(物理)課題

電車がまっすぐな線路上を一定の速さ v_t [m/s] で水平に走っています。電車内の水平な床には、小球を床の高さから鉛直に発射できる装置 L が取り付けられています。電車内には人 A が静止して乗っています。また、電車外には人 B が静止しています。このようなとき、以下の間に答えてください。説明には、必要があれば、数式を使用して論理的に記述してください。

- 問1 電車の外には雨が鉛直に降っています。雨滴の落下の速さは v_r [m/s] です。電車の速度をベクトル \vec{v}_t とし、雨滴の速度をベクトル \vec{v}_r とします。また、電車内の人 A から見た雨滴の相対速度をベクトル \vec{v}_{tr} とします。A が電車の窓から見る雨滴の落下方向と鉛直方向とがなす角 θ との関係を図に表して説明してください。
- 問2 いま、 v_t と v_r が等しく k [m/s] であったとき、雨滴の速さ v_{tr} と、角 θ の大きさを求めるための手順を説明してください。
- 問3 つぎに、装置 L を使って電車内で小球を床から速さ v_0 [m/s] で真上に打ち上げます。小球は電車の天井より低い最高点 h [m] に達して落下したとします。この小球の運動を、電車内の人 A と電車外の人 B が静止した状態で見ます。具体的には、図1のように、A は電車の進行方向と垂直の方向を向いて小球を見ます。B は小球を打ち上げた時点で、電車の進行方向と垂直の方向を向いて十分に離れた位置で小球を見ます。このときの小球の動きは、A と B にはどのように見えたのでしょうか。A と B とが見た小球の運動を図に表して説明してください。
- 問4 重力加速度の大きさを g [m/s²] とします。いま $v_0 = \frac{g}{2}$ のとき、小球を打ち上げてから小球が最高点に到達するまでの時間 t_1 [s] とその高さ h [m] を求めるための手順を説明してください。さらに、小球を打ち上げてから小球が落下して電車の床の高さに到達するまでの時間 t_2 [s] と、その間に電車が移動した距離 x [m] を求めるための手順を説明してください。

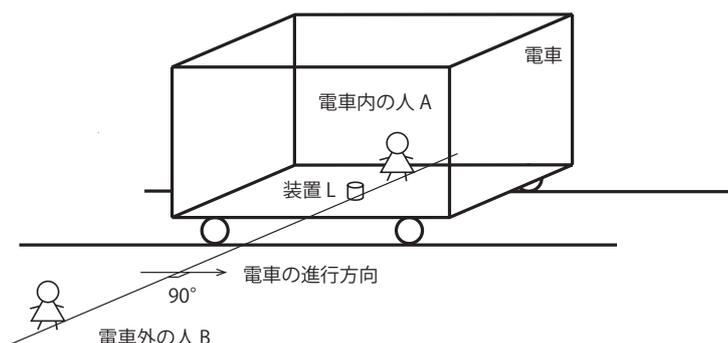


図1

面接

| | |
|------|--|
| 受験番号 | |
|------|--|

面接では、下記の課題についてのあなたの考えを面接員に説明してもらいます。面接時間は約15分ですが、始めの5分程度であなたの考えを述べてください。あなたの考えをまとめるにあたって、この用紙の余白や別紙の面接課題メモ用紙を用いても構いません。面接では、この用紙や面接課題メモ用紙を見ながら説明することができます。この用紙の余白や面接課題メモ用紙に書かれたことは採点の対象とはなりません。必ず受験番号を記入し、面接終了後に面接員に提出してください。

課題

国連が2030年までの解決を目指すとした持続可能な開発目標（SDGs）では、「世界を変えるための17の目標」が示されています。2019年6月の段階でSDGs達成ランキングにおいて日本は156カ国中15位で、達成できていると評価されたものは、「質の高い教育をみんなに」と「産業と技術革新の基盤をつくろう」の2つだけでした。

1. 残りの目標のうちで以下の4つのなかから、情報通信技術（ICT）が貢献できると思うものを1つ選んでください。そしてその目標の達成のために、ICTがどのように貢献できると思うか、具体的に説明してください。
 - ・ジェンダー平等を実現しよう
 - ・エネルギーをみんなに、そしてクリーンに
 - ・住み続けられるまちづくりを
 - ・気候変動に具体的な対策を
2. 一般的に、ある社会的課題をICTのみで解決できることは少なく、ICT以外の手段も併用して解決する必要があります。上記であなたが選んだ目標を達成するために、ICT以外に必要な手段を挙げてください。そしてそれをICTとどのように組み合わせるべきか、具体的に説明してください。