

令和2年度 山梨大学工学部 一般推薦入試  
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 一般推薦入試

コンピュータ理工学科

## 小論文（英語）課題

以下は、都市のスマート化に関する記事の一部です。これを読んで以下の間に答えてください。

### Smart city case study: Barcelona

Barcelona has an impressive 500-km (311-mile) fibre-optic network, which acts as a backbone for a host of connected services as well as providing citizens with city-wide wi-fi.

The city's lighting works hard:

- 1,100 lamp-posts have been converted to LED, offering cost savings of 30%
- Sensors in the lights can determine when people are passing beneath and light up or dim according to footfall
- They form part of the wi-fi network
- They are equipped with air-quality sensors

There are 19,500 smart meters in targeted areas of the city, which monitor and optimise energy consumption.

Smart rubbish bins monitor waste levels and optimise collection routes.

In transport, Barcelona has plenty of electric cars and bike-sharing schemes, while digital bus-stops don't just give waiting passengers updates on when buses will arrive but also provide charging stations, free wi-fi and information about the best apps to download to learn more about the city.

Drivers can take advantage of an app — ApparkB — that can identify empty parking spaces and allow users to pay for the spot online.

Even the irrigation systems in Barcelona's parks are hooked into the network. Sensors monitor rain and humidity, allowing park workers to decide how much water is needed in each area, which has led to a 25% cut in the city's water bill.

Barcelona has made its city operating system — Sentilo — which controls all the sensors open-source and available to other cities. Through the system, data is also shared with citizens.

出典: Jane Wakefield, Tomorrow's cities – nightmare vision of the future?, BBC News – Technology, 22 February, 2017 より一部抜粋, 改変 (from BBC News at [bbc.co.uk/news](http://bbc.co.uk/news))

問1 記事で説明されている都市のスマート化の様々な仕組みによって、何が達成されていますか。記事で強調されている内容を1つにまとめ、簡潔な日本語で答えてください。

問2 'Smart rubbish bins' はどのような仕組みによって何を実現していますか。記事に記述されている内容を30文字程度の日本語で説明してください。

(問題は次ページに続く。)

- 問3 ApparkB はユーザにどのような機能を提供しますか。記事に記述されている2つの機能を日本語で説明してください。
- 問4 ‘Through the system, data is also shared with citizens.’ とありますが、どのような目的でこのような仕組みが設けられていると考えますか。あなたの意見を30文字程度の日本語で述べてください。
- 問5 都市のスマート化に対するあなたの意見を50～70単語程度の英文で論じてください。まずあなたの主張を明らかにした上で、そのように主張する理由を説明してください。

令和2年度 山梨大学工学部 一般推薦入試

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 いまから確率について学ぶ高校生を対象に、「排反事象」、「条件付き確率」のそれぞれについて説明する解説文を作成してください。
- 問2 高校生のU君は、「1個のさいころを6回投げれば、少なくとも1回は1の目が出る。」と主張しています。その理由を、「さいころを1回投げたときに1の目が出る確率は $\frac{1}{6}$ である。また、 $m$ 回目には1の目が出る事象を $A_m$ とすると、 $A_1, \dots, A_6$ は互いに排反であるので、6回のうち少なくとも1回1の目が出る確率は $\frac{1}{6} + \frac{1}{6} + \frac{1}{6} + \frac{1}{6} + \frac{1}{6} + \frac{1}{6} = 1$ と計算できる。すなわち、確率1で少なくとも1回1の目が出ると言えるから。」としています。U君の主張が間違っていること、および間違いの原因を解説してください。
- 問3(1) 高校生のY君は、友人の家を訪れると3回に1回の割合で帽子を忘れてくる癖があります。夏休みのある日、Y君は3人の友人、A君、B君、C君の家を順に訪れ、自宅に戻ったときに帽子を忘れてきたことに気づきました。このときY君は、B君の家に帽子がある確率を次のように考えました。「2番目のB君の家に帽子がある確率は $\frac{2}{9}$ だ。なぜなら、B君の家に帽子があるということは、A君の家には忘れないで、B君の家に忘れたということであり、その確率は $\frac{2}{3} \cdot \frac{1}{3} = \frac{2}{9}$ と計算できるから。」Y君の考えが間違っていること、および正しい確率の計算方法について解説してください。
- 問3(2) Y君が帽子を忘れる確率を $p$  ( $0 < p < 1$ )、訪問する友人の家の数を $n$  ( $n \geq 2$ ) とします。Y君が $n$ 軒の友人宅を順に訪れ、自宅に戻ったときに帽子を忘れてきたことに気づいたとします。このとき、忘れた可能性が一番高いのは何番目に訪問した家と考えられるかについて解説してください。

## 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  $\theta$  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  $\theta$  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/s<sup>2</sup>] 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。

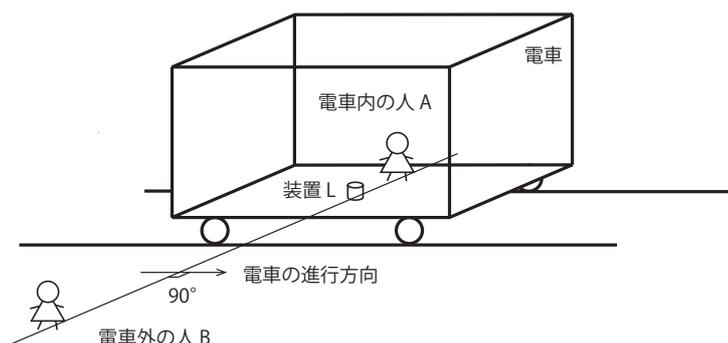


図1

## 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。