

# 令和3年度学校推薦型選抜入学試験問題

(一般)

## 小論文 B

物理基礎・物理

農学部 地域総合農学科 地域共生コース

### 注意事項

- ① 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。
- ② 問題冊子は、3ページ（表紙、白紙を除く）あります。試験開始後、確認してください。
- ③ 問題は、**1**から**2**まで2問あります。すべて解答しなさい。
- ④ 解答用紙は2枚あります。解答用紙ごとに指定の欄に受験番号を記入しなさい。
- ⑤ 解答は、問題ごとに解答用紙の指定の欄に記入しなさい。
- ⑥ 字数が指定されている問題については、アルファベット、数字、カギ括弧、句読点を含めて1マスに1字ずつ記入しなさい。

1 次の文章を読み、問1～問4に答えよ。

この部分については、著作権の処理が未完了のため、公開できません。

(朝永振一郎『物理学とは何だろうか 上』岩波新書, 1979年, 一部変更)

- 注1) 「物体の落下運動」の意味。  
注2) 取り除くことが難しい。消し去りにくい。  
注3) カシ。ブナ科の常緑高木の一類の総称。  
注4) 「まず」と読む。「最初に」の意味。  
注5) 「一定の時間間隔ごと」の意味。  
注6) 「極端に軽いもの」の意味。  
注7) 「傾斜の角度」の意味。

問1 下線部①の彼(ガリレオ)がアリストテレス以来の通説を疑った理由を75字以内で要約せよ。

問2 空気抵抗は、物体が球体で変形せず、また落下速度が著しく大きくない場合には、落下速度に比例することが知られている。その比例定数を  $k$  [kg/s] としたとき、落下速度  $V$  [m/s] の物体には、落下方向とは逆方向に  $kV$  [N] の空気抵抗が働く。

下線部②について、任意の時間における榎の木の球と鉛の球の落下速度をともに  $v$  [m/s] とし、両者にはたらく空気抵抗が落下速度に比例する(比例定数を  $k$  [kg/s] とする)と考えたときに、榎の木の球の加速度(単位時間あたりの落下速度の増加)が鉛の球の加速度よりも小さいことを、両者に関する運動方程式を立てた上で導け。

なお、鉛の球の質量を  $M$  [kg]、榎の木の球の質量を  $m$  [kg] ( $M > m$ ) とし、また、鉛の球の加速度を  $A$  [m/s<sup>2</sup>]、榎の木の球の加速度を  $a$  [m/s<sup>2</sup>] とし、重力加速度の大きさを  $g$  [m/s<sup>2</sup>] とする。

問3 下線部③で、球の走った距離が一定時間間隔ごとに増大していくとき、静止位置からの走行距離と時間の間にはどのような関係が成り立つかを、1, 3, 5, …の和に着目しながら100字以内で説明せよ。

問4 下線部④について、ガリレオが観察に際して斜面を用いたのは、落下速度を大きくしすぎないことが目的であった。同じ目的のためには、斜面を用いる以外にどのような方法が考えられるか。100字以内で説明せよ。

2 次の問1および問2に答えよ。

問1 停止している列車の床に物体を静置した。列車の座席に座っている人から見ると、列車が出発するとき、この物体はどのような運動をするか。50字以内で説明せよ。なお、物体は床に対して滑らかに動くものとする。

問2 あるスーパーマーケットでは、のぼり・くだりのエスカレータのうち、くだりの速度を落として運転している。そうすることによって、くだりのエスカレータにおいてある状況が生じたときに発生しかねない危険をある程度回避することができるためである。のぼりのエスカレータでは特に速度を落とさずに運転していることを参考にした上で、以下の問いに答えよ。

(1) どのような状況においてどのような危険が発生しかねないかを具体的に示せ。

(2) (1)について、速度を落とさない場合に比べてなぜある程度回避できるのかを、150字以内で説明せよ。

(3) くだりのエスカレータで、速度を落とさずに運転し、しかも(1)に示した危険を回避するためには、たとえばどのような対策が現実的なものとして考えられるか。一つあげ、150字以内で説明せよ。