

令和6年度

宇都宮大学共同教育学部学校推薦型選抜 I (A) 試験問題

小論文

共同教育学部学校教育教員養成課程自然科学系理科分野

令和5年11月25日(土)

9時00分～10時30分

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ない。
2. 「受験番号」は、解答用紙の受験番号欄に記入すること。
3. この冊子には、問題用紙2枚、解答用紙2枚、下書き用紙1枚が含まれている。試験開始の合図の後に枚数を確認し、乱丁・落丁・印刷不鮮明の箇所があった場合には、申し出ること。
4. 解答は、必ず解答用紙の所定の解答欄に記入すること。所定の欄以外に記入したものは無効となるので注意すること。

第1問 以下の文章を読んで、問1～問4に答えなさい。

中学校理科において、質量とは「場所が変わっても変化しない、物体そのものの量」と学びます。「物体そのものの量」とはどのような性質を持っている量なのでしょう。

斜面上に台車を置くと、速さを徐々に増しながら斜面を下っていきます。斜面の傾きを大きくすると、台車は同じように速さを徐々に増しながら斜面を下っていきますが、その速さの増え方は①になります。これは、斜面上の台車に働く、斜面に②な分力の大きさが、傾きが大きくなったことによって③ためです。このように、ある物体に働く力が大きくなると、その物体の速さの増え方が④になります。

100 g の物体 A と 200 g の物体 B の自由落下を考えます。物体に働く重力の大きさは、質量の大きさに比例します。100 g の物体に働く重力を 1 N とすると、200 g の物体に働く重力は⑤ N になります。この二つの物体の自由落下を考えた場合、物体 B には物体 A の⑥倍の大きさの力(重力)が働いています。両物体に働く力の大きさは異なりますが、同じ高さから自由落下させると、共に同じように速さを増していき、同時に地面に着きます。

床に置いてある質量の大きい箱を押して動かそうとすると、大きな力が必要です。これは、一つには、物体と床の間に摩擦力が働くからです。摩擦力は質量が大きいほど大きくなります。それでは摩擦力がないとどうなるのでしょうか。例えば、物体 A, B が床から浮いている場合を考えます。その場合、A と B に同じ力を同じ時間だけ加えた場合、A の速さの方が B よりも大きくなります。これは、質量が大きいほど動かしづらいという性質があるからです。

逆に、同じ速さで動いている物体 A, B に、同じ力でブレーキをかけたとします。この場合、止まるまでに各物体が移動する距離は、B の方が大きくなります。これは、質量が大きいほど止まりづらいという性質があるからです。

これらを考え合わせると、「質量」とは、物体の持つ、⑦性質とすることができます。

問1 空欄①～④に当てはまる語句を答えなさい。

問2 空欄⑤, ⑥に当てはまる数値を答えなさい。

問3 空欄⑦に当てはまる文を述べなさい。

問4 上の文章の後に、「自由落下における、物体の速さの増え方は質量によらない」ことの説明が続きます。どのような説明になるのか述べなさい。

第2問 以下の文章を読んで、問1～問3に答えなさい。

この部分は、著作権の都合上、公開できません。

図. 帰納法に沿った研究の例

(平田豊誠・小川博士編著「小学校理科を教えるために知っておきたいこと」, 東洋館出版社, 2022 から引用。なお, 原文および図の一部を改変したところがある。)

- 問1 生物 X の採集と分類をおこなった研究者が, 論文の中で次のような文章を書きました。
「採集した生物 X は, 必ず特徴 A または特徴 B をもっている。」
研究の成果を正確に述べる上で, この文章は妥当と考えられますか。「妥当である」または「妥当ではない」のいずれか一つを選び, その理由を述べなさい。
- 問2 もし, 同様の環境下で 101 個体目の生物 X が見つかった場合, 101 個体目の特徴はどのようなものと予想されますか。予想されることを述べなさい。
- 問3 自然科学における研究手法には, 帰納法とは逆のアプローチである^{えんえき}演繹法があります。演繹法の特徴を 300 字以内で述べなさい。