

【 専門科目 】(教科教育専攻・理科教育コース 一般入試)

(平成 30 年度入試)

専門科目の問題には「教科教育に関する問題」と「教科専門に関する問題」があります。「教科教育に関する問題」は2問すべてについて解答してください。「教科専門に関する問題」については、[物理学] [化学] [生物学] [地学] の4分野のうちから1分野を選択して解答してください。

専門科目 (教科教育に関する問題)

問 1

理科における「主体的・対話的で深い学び」に関し、具体的な学習活動を例にあげ、それぞれの学びをあつかう際の留意点について説明しなさい。

問 2

新学習指導要領においても引き続き、理科教育における自然環境の保全に寄与する態度の育成が重視されているが、この点について、中学校理科の事例をあげて説明しなさい。

【物理学】

以下のすべての問について、問の番号と解答を答案用紙に記入しなさい。

問 1

図 1 のように、時刻 $t = 0$ に質点 A が点 O を中心とする半径 a の円周上の 1 点 P から初速 v_0 で円周に沿って動き始めた。質点 A は円周上を動き続けるものとする。質点 A は一定の加速度の大きさ α_0 ($\alpha_0 > 0$) で速さを増し、点 P を通る直径の他端 Q に到達する。一方、他の質点 B が点 P から質点 A と同時に初速 v_0 で動き始め、直径 PQ 上を運動した。質点 B は一定の加速度の大きさ $-\alpha_0$ で減速し、質点 A と同時に点 Q に達した。以下の問いに答えなさい。

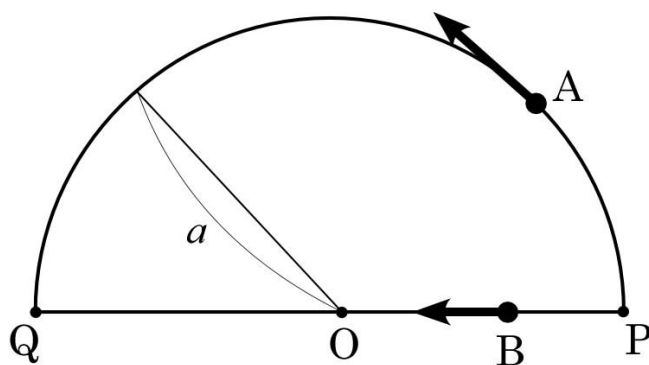


図 1

- (1) 質点 A、B が点 Q に達した時刻を t_0 として、質点 A、B それぞれについて、 t_0 の間に移動した距離と v_0 、 α_0 の関係を、 t_0 を用いて書きなさい。
- (2) 時刻 t_0 を、 a 、 v_0 を用いて書きなさい。
- (3) 加速度の大きさ α_0 を、 a 、 v_0 を用いて書きなさい。
- (4) 質点 A が点 Q に達したときの速さを求めなさい。
- (5) 質点 A が点 Q に達したときの法線方向の加速度の大きさを求めなさい。

(次頁につづく)

問2

以下の中から2つを選んでそれぞれ100～200字程度で説明しなさい。なお、数式を使用しても良い。

- ・ プランク定数
- ・ 慣性の法則
- ・ ガウスの法則
- ・ 「作用反作用の法則」と「つり合い」

【化学】

次の6問から3問を選んで、問の番号と解答を答案用紙に記入しなさい。ただし、無機化学、物理化学、有機化学の各領域から1問ずつ選ぶこと。

(無機化学領域)

問1

濃度を決める分光分析法のなかに発光分析法と吸光分析法がある。その違いについて式などを用いて具体的に説明しなさい。

問2

元素の電気陰性度について詳しく説明し、さらに、化学結合との関係を説明しなさい。

(物理化学領域)

問3

ある容器内で、絶対温度 T 、圧力 P 、体積 V_A 、物質量 n_A の理想気体 A と、絶対温度 T 、圧力 P 、体積 V_B 、物質量 n_B の理想気体 B が仕切り板により分けられているとする。ただし、 $T > 0$ 、 $n_A > 0$ 、 $n_B > 0$ とする。仕切り板を取り除くと気体は自発的に混ざり合う。完全に混ざり合ったとき、混合によるこの系の

(1) 内部エネルギー変化 ΔU

(2) エントロピー変化 ΔS

について、それぞれの値が、正、0、負のいずれになるかを答えなさい。さらに、(2) については、 ΔS を気体定数 R 、 V_A 、 V_B 、 n_A 、 n_B を用いて表しなさい。なお、理想気体 A、理想気体 B が混ざり合う過程は、等温的な気体膨脹過程として取り扱うことができるものとして考えなさい。

問4

束一的性質として知られる溶液の一般的な性質を3つあげて、それぞれについて説明しなさい。

(次頁につづく)

(有機化学領域)

問5

含窒素芳香族化合物のピロールとピリジンでどちらの塩基性が高いか、理由とともに説明しなさい。

問6

アニリンからヨードベンゼンを合成する反応について、用いる試薬や合成中間体を明らかにして説明しなさい。

【生物学】

次の3問から2問を選んで、問の番号と解答を答案用紙に記入しなさい。

問1

タンパク質の構造の階層（一次構造、二次構造、三次構造、四次構造）について説明しなさい。

問2

中立進化（分子進化の中立説）について説明しなさい。

問3

生物多様性について説明しなさい。

【地学】

次の4問から2問を選んで、問の番号と解答を答案用紙に記入しなさい。

問1

バージェス頁岩動物群の特徴と古生物学的意義について説明しなさい。

問2

下の語群から3つ選び、その用語について説明しなさい。

語群：ベッドフォーム、後背地、タービダイト、炭酸塩補償深度、鍵層、
岩相層序、偽れき、造山運動、チャート碎屑岩シーケンス

問3

日本列島にみられる広域変成帯について説明しなさい。

問4

火成岩中にみられる鉱物の色と岩石の分類との関係を説明しなさい。