

理 科

『物理基礎/化学基礎/生物基礎/地学基礎』の「物理基礎」，『物理』

第1 高等学校教科担当教員の意見・評価

「物理基礎」

1 前 文

「物理基礎」は、身の回りの事物・現象への関心を高め、日常生活や社会との関連を図りながら、科学的に探究するために必要な資質・能力を育成する科目である。

本レポートは、令和7年度共通テスト「物理基礎（追・再試験）」の問題分析を行い、出題内容や問題の構成、難易度、形式などについて評価を行うものである。なお、評価に当たっては、報告書（本試験）21ページに記載の8つの観点により、総合的に検討を行った。

2 内 容・範 囲

内容については、「大学入学共通テスト問題作成方針」に基づき、知識の理解の質を問う設問や思考力・判断力・表現力等を発揮して解くことが求められる設問が、教科書で扱う学習事項を基に出題されていた。具体的には、乾電池の注意書きの考察やリコーダーの基本振動に関する問題が出題され、受験者の論理的思考力が試された。また、摩擦力を調べる実験を題材とし、実験データを基に物理現象を分析する問題が出題されるなど、高等学校における観察・実験の重要性を強調し、自然現象を科学的に探究する力を問う内容となっていた。これらの出題は、単なる知識の再現ではなく、学習した内容を活用しながら論理的に考察することが求められる構成になっていた。

第1問 例年通り小問集合の形式で、エネルギー、力学、熱からの出題であった。

問1 発電方法の利点と問題点を整理する設問で、太陽光発電・火力発電・原子力発電の特徴についての出題であった。実社会との関連を意識した内容となっており、物理基礎を履修した受験者の科学リテラシーの涵養を図る良い設問であったと考える。また、基本的な知識を問う設問であり、受験者にとっては試験の導入として取り組みやすく、心理的な安心感を与える1問目であったと推察される。全体の難易度バランスを考慮すると、このような基礎的な設問から始めたことは、受験者が落ち着いて解答を進めるための適切な配慮であったと思われる。

問2 物体間の相互作用を考察し、はかりが示す値を求める設問であった。ペットボトル、糸、磁石、はかりといった複数の物体にはたらく力を正しく理解する必要がある、糸の張力や垂直抗力などの物体に接してはたらく力と、重力や磁力などの空間を隔ててはたらく力が同時に存在する状況で、力のつりあいや作用・反作用の法則を適切に適用する点で、多くの受験者が整理に苦慮したと考えられる。一方、類似の問題演習を経験している受験者にとっては、はかりに載っている物体の総質量が示されるという知識による解答も可能であり、思考力ではなく知識依存の設問になったおそれもある。設定が複雑になり過ぎると、問題の本質よりも解法パターンの習熟度が解答の成否を左右する可能性があるため、適切な誘導や図を与え

たり、思考過程を問う設問の工夫があったりすれば、受験者がより論理的に考えやすい出題となったと考えられる。

問3 鉛直投射した物体の運動エネルギーと位置エネルギー、及び運動エネルギーと時間の関係を示したグラフを選択肢から選ぶ設問であった。103では、エネルギー保存則($K + U = \text{一定}$)を選択肢の軸の取り方に合わせて変形する必要があった。104では、運動エネルギーが速さの2乗に比例し、その速さが時間に依存することを考慮し、複数の関係式を組み合わせて考える必要があった。設問に応じたグラフを選択するために文字式の式変形、またはそれに相当する思考過程を求められる点で、どちらの設問も物理基礎の受験者にとってはやや難易度が高い設問であったと考えられる。

問4 位置エネルギーの変化が温度上昇に与える影響を計算によって求める設問であった。質量の単位が、位置エネルギーの計算ではkg、熱量の計算ではgと異なっており、この単位の違いを正しく理解し、適切に処理できなかった受験者が一定数いたと考えられる。

第2問 摩擦力を主題とした力学分野の出題であり、静止摩擦力・動摩擦力の基本的性質、等加速度直線運動の計算、変位と時刻の関係を示すグラフ選択など、力学の重要事項の理解を幅広く問う出題であった。特に、「水平面上の物体と面の間にはたらく摩擦力を調べる実験」を軸に構成されている点に出題者の工夫が感じられる。また、実験条件を変化させながらデータを分析・考察させる流れは探究の過程であり、問題設定として適切であった。

問1 摩擦のある水平面上で力を加えられた物体が静止しているとき、その力の大きさと静止摩擦力の大きさの関係及び静止摩擦力が最大値に達する条件を問う設問であった。物理基礎の初学者にとって、静止摩擦力は難しい概念の一つであり、正答率は低いと推測する。外力を物体に加えても物体が動かないとき「静止摩擦力>外力」とする強固な素朴概念を持つケースが少なくない。こうした素朴概念の解消には、基礎・基本に立ち返る体系的な学び直しが必要である。本問のような素朴概念を持ちやすい内容の出題は、授業者に対し、どのような学習を促すべきかを考え、授業を見直す契機にもなると考えられる。

問2 グラフから必要な数値を読み取り、静止摩擦係数を求める基本的な設問であった。実験データの扱いやグラフの数値を正確に読み取る力が求められる点で、共通テストの出題趣旨に則したものであったと思われる。重力加速度を適用せずに計算を進める誤りや、グラフの読み取りミスによる誤答が多くあったのではないかとと思われる。

問3 動摩擦力が作用する物体の運動について、時刻と移動距離を記録した表を分析し、時刻1.00 sにおけるブロックの速さを計算によって求める設問であった。初速度0の等加速度直線運動を行うブロックについて、表のデータから加速度を求め、それを等加速度直線運動の式に適用することで正答を導き出せる設問である。比較的容易に解答できる問題であるが、表の数値を安易に「距離 ÷ 時間」と計算し、誤って②を選択してしまう受験者も一定数いたと考えられる。

問4 実験の結果から動摩擦力について分かることとして正しい選択肢を選ぶ設問であった。受験者は、運動の法則に基づき、力と加速度の関係を逆算する形で動摩擦力に関する知見を導き出すことが求められる。基本的な力学の概念に基づいて解答できる問題であるが、動摩擦力が運動によって変化すると直感的に誤解してしまう受験者もいたと考えられる。一方で、動摩擦力が物体の速さによらず一定であるという知識から正答できた受験者もいただろう。

問5 等加速度直線運動をするブロックと台車の、距離の時間変化を示すグラフを選択する設問であった。このグラフが下に凸の放物線となることを理解していれば、容易に正答できる設問であった。また、前問でブロックが等加速度運動することが分かっているため、摩擦力

の影響が小さい台車の運動を想像しやすかった。そのため、比較的解きやすい設問であったと考えられる。

第3問 乾電池の注意書きの理由や、開管内の気柱の共鳴を基にリコーダーの基本振動を考察する題材が取り上げられていた。本設問は、身近な現象ではあるが受験者が科学的な考察の経験が少ない場面設定に対して知識・技能を活用するという点で、「物理基礎」の受験者にとって手ごわい内容であった。また、問題文中に丁寧な説明を加えることで配慮がなされていたが、「物理基礎」ではなく「物理」で扱う電池の起電力を題材にした出題があり、受験者の履修状況によって正答率に大きな差が出てしまう恐れがある。

問1 抵抗で消費される電力を表す式について問う基本的な設問であった。

問2 乾電池の内部抵抗 r を考慮し、電球に流れる電流 I を用いて電球の抵抗値を求める設問であった。物理基礎の範囲での出題のため、「内部抵抗」という表現を避け、内部電圧を明確に定義しながら丁寧に説明されていた。しかし、電池の起電力の概念を持たない受験者にとっては、文字式の変形が求められる点も含め、やや取り組みにくい内容であったと考えられる。そのため、正答率は高くなかったと推測される。

問3 並列に接続された内部電圧の異なる二つの乾電池に流れる電流及び内部抵抗で消費される電力を計算する設問であった。誘導文に従い二つの乾電池による電圧の差を合成抵抗で割って電流を求めることで正答できるが、物理基礎で学習しない逆向きに接続された電池に戸惑ったり、電源が二つある題材で理解が及ばず問題解決の糸口をつかめなかったりした受験者もいたと考えられる。しかし、乾電池の誤った使用による危険性を学べる実学的な内容であり、解答への誘導も丁寧に施されていた点で良問とも言える。

問4 気柱の共鳴現象に関する設問であり、音源の振動数と開管の長さの関係を考察する内容であった。まず、管の長さを固定した状態で振動数を変化させ、最初に共鳴するときの開管の長さを確認し、その後、振動数と管の長さの関係を考察する構成となっていた。このように、問題の構造を正しく把握し、何を一定にして何を変化させているのかを読み取る力が求められたが、物理を苦手とする受験者にとっては難易度が高かったと考えられる。思考の過程を丁寧に表現し、振動数が大きくなると波長がどのように変化するかに気付くような誘導文や設問があれば、正答率は向上した可能性がある。

問5 リコーダーを開管とみなし、音速と振動数から波長を計算し、指穴を開いた際の波長の変化を求める設問であった。リコーダーが音を出す仕組みを通じて楽器の理解を深める実学的な内容であり、学びの多い題材であった。また、共鳴条件や波長の変化に着目した問題設定には、物理現象を身近に捉えさせる工夫が感じられた。一方、教科書や汎用問題集にあるような開管の共鳴に関する一般的な出題であれば取り組みやすい受験者が多かったと考えられるが、本設問では思考の糸口を見付けられず、何を手掛かりにすれば良いか戸惑った受験者も少なくなかったと思われる。身近な現象を通じて学習内容を想起し、問題を解決する力を養うことは物理教育の課題であるが、設問の工夫によって思考の方向性を示すことで、より取り組みやすくなった可能性もあると考えられる。

出題範囲は学習指導要領に基づき、「物体の運動とエネルギー」から8問、「さまざまな物理現象とエネルギーの利用」から7問が出題された。全分野が扱われているが、力学分野の出題が多く、熱分野に関する設問が小問1問にとどまるなど、出題範囲に多少の偏りが見られた。しかし、限られた解答時間内で作成方針を満たし、多面的に学力を測るには、ある程度やむを得ないと考えられる。特に、力学分野は基礎概念の習得に重要であり、適切な比重であったと言える。

3 分量・程度

大問数は昨年度の追・再試験と同じく3題であった。第1問は例年通り4問の小問集合、第2問が5問、第3問が5問と昨年度と同じである。解答数については、昨年度と解答番号の表記方法が変わっており、**101**から**115**までであるが、昨年度の**1**から**17**と比べ2つ減少した。しかし、内容把握に時間を取られる問題も出題されていたことから、時間的なバランスは取れており、分量は適切であったと考えられる。難易度に関しては、基本的な知識を問う設問の割合が少なかったことや、受験者が問題の設定を把握するのに時間がかかったり、問題解決の糸口を掴めなかったりする設問が多いことなどから、昨年度の追・再試験と比較して全体的にやや難しかったのではないかとと思われる。

4 表現・形式

表現については、第3問を中心に、受験者にとって既知ではない事象を扱う文章や図が複数含まれていた。しかし、これらには文章による丁寧な誘導が施されており、受験者が適切に考察できるよう工夫されていた点が評価できる。形式については、実験から得られたデータを基に推測する設問や、日常生活に即した題材を考察する設問が含まれており、思考力・判断力・表現力等を評価する意図が感じられた。解答の選択肢の構成は、4択が3問、6択が7問、7択が1問、8択が3問、9択が1問となっており、昨年度の4択が2問、5択が1問、6択が3問、7択が3問、8択が2問、9択が4問、計算結果の数値を選択する問題が1問と比較すると、選択肢の分布はおおむね昨年度と同程度に調整されていた。

5 ま と め（総括的な評価）

問題作成方針に沿い、乾電池の使用に関する考察やリコーダーの共鳴現象を扱う問題など、実生活と結び付いた題材を取り入れることで、物理の概念を身近な視点から捉えさせる工夫がなされていた。また、数学的な考察や実験データの分析を求める問題も多く、受験者の論理的思考力や情報整理力を試す出題が見られた。特に、問題番号**102**、**104**、**106**及び第3問では、複数の思考過程を要する構成となっており、正しく思考するためには物理の現象に対する深い理解が求められる内容であった。

一方で、限られた時間内で高度な思考力を必要とする問題は、一般的に正答率が低くなる傾向があり、受験者にとっては難易度が高かったと考えられる。このことによって、物理基礎の学習が敬遠されることのないよう引き続き受験者の実情を踏まえた出題が望まれるとともに、授業者にとっても授業改善等において留意すべきであると考えられる。しかし、物理基礎の学習を通じて科学的な探究の視点を評価するという点では、十分に工夫された内容であったと言える。

今後も、科学的リテラシーの育成を念頭に置きつつ、物理の学習の裾野を広げることと、受験者が正しい思考の手順で課題解決を目指すという物理の本質的な力を問うこととの適切なバランスが期待される。最後に、限られた試験時間や出題範囲の中で、学力を多面的に評価する工夫を施された問題作成委員の先生方のご尽力に深く敬意を表したい。

『物理』

1 前 文

「物理」は、身の回りの物理現象への関心を高め、科学的に探究するために必要な資質・能力を育成する科目である。具体的には、科学の基本的な概念や原理・法則に関する深い理解を基に、基礎を付した科目との関連を考慮しながら、自然の事物・現象の中から本質的な情報を見いだしたり、課題の解決に向けて主体的に考察・推論したりするなど、科学的に探究する過程を重視するものである。

なお、評価に当たっては、報告書（本試験）21ページに記載の8つの観点により、総合的に検討を行った。

2 内 容・範 囲

内容については、教科書で取り扱っている学習事項を基に、受験者に身に付けておいて欲しい物理の基本から、受験者が躓きやすい内容や物理の本質に迫る内容まで多岐にわたっており、受験者にとってはボリュームのある内容であった。特にドップラー効果の式やレンズの式など基本となる関係式が問題文中で与えられ、物理現象を分析し、解を導いていくような問題が散見された。探究的な内容を含む問題ではあるが、従来の会話文から場面設定を読み取る問題が姿を消し、与えられた式から物理現象を教科書以上に深く考察し、現象の本質に迫るような問題が散りばめられており、新しいタイプの出題であったと考えられる。範囲としては、やや電磁気学分野が少なかったものの、力学、熱、波動、原子の全分野からの出題となっており、特に原子分野を柱とする大問が出題されたことが大きな特徴であった。全体としては、思考力・判断力・表現力等を発揮して解くことが求められる設問の割合がやや多かったものの、知識の理解の質を問う設問や典型的な設問が各分野に配置されており、共通テストの作成方針に則したものであった。

第1問 小問集合の形式で、力学、波動、電磁気、原子の分野から出題された。複数の基本事項を組み合わせ正しく物理現象を分析する力を必要とする設問であった。

問1 円すい形の容器内で回転運動する小物体に関する設問であった。等速円運動の向心力となっている力が何かを問うものであるが、受験者は斜面上の物体にはたらく重力を斜面に水平な成分と垂直な成分に分ける傾向があり、受験者が陥りやすい典型的な設問であった。そのため、正答率は低いと思われる。また円運動の半径と周期との関係についても、受験者が、速さ v が半径 r の関数になっていることに気付かず、 $T = 2\pi r/v$ から短絡的に導いてしまいがちであり、思考力を測る良い設問であったと思われる。

問2 薄膜による光の干渉に関する設問であった。薄膜コーティングがレンズの反射を抑え透過率を高めることに応用されていることに気付かず、状況を正しく把握できずに弱め合う条件ではなく強め合う条件で考えた受験者も多かっただろう。「光の反射を低減する」という記述は、設問の冒頭にあった方が、受験者が状況を正しく把握できたのではないかとと思われる。

問3 ドップラー効果に関する設問であった。与えられたドップラー効果の式を基に風が吹いた場合の振動数を問うもので、ドップラー効果の式を導き出す従来の形とは異なる新しいタイプの設問であった。音速 V を $V + u_w$ に置き換えることに気付けば容易に正答にたどり着くことができるため、正答率は高かったと思われる。

問4 磁場中を流れる電流に関する設問であった。問題文がやや長く、場面設定が複雑では

あるが、受験者の理解力を問う良問であったと思われる。

問5 水素原子中に存在する電子のエネルギー準位に関する設問であった。エネルギー準位に対応する量子数を代入すれば正答にたどり着くことができる設問ではあるが、この分野は高校生の受験者にとって学んで間もなく理解が十分でないため、そのほかの受験者との間に大きな点数差が生じることが懸念される。出題の必要性や難易度を再検討する必要があるだろう。

第2問 宇宙探査機の運動をテーマに、加速スイングバイを運動量の保存と力学的エネルギーの保存から考察する設問であった。探究的な内容が実験に基づいた考察ではなく、理論的に考察しているという点で今までの共通テストには余りない新しい取組であった。問3までの前半部分は、運動量保存則と反発係数の式から衝突後の速度を導くもので、問4以降の後半部分は前半部分の弾性衝突の考え方をを用いて宇宙探査機の加速スイングバイを考察する設定となっていた。前半部分は運動の基本を問う標準的な設問で構成されており、受験者の学習の成果が反映されていたと思われるが、後半部分は場面設定の記述が多く、情報の取捨選択を何度も求められ、受験者にとってかなり手ごわい問題であったと推察される。

問1 二つのボールの衝突において、運動量保存則と反発係数の関係を立式する基本的な設問であった。反発係数の関係式は教科書等では $e = -(v'_1 - v'_2)/(v_1 - v_2)$ という形で登場し、マイナスを忘れることが多いため、受験者の正しい理解を問う良い設問であった。

問2 運動量保存則と反発係数の式から衝突後の速さを求め、簡単な近似式を用いる設問であった。設問自体は容易であるため、正答率が高かったと推定されるが、後の設問の伏線となっており、重要な意味を持つ設問であったと考えられる。

問3 相対運動・衝突といった運動の基本を問う設問であった。問題解決に使用する基本事項を複数組み合わせる必要があり、理解の深度を測る良問であったと言える。

問4 加速スイングバイに関する設問であった。専門的知識がなくても丁寧な誘導があり、力学的エネルギー保存則を用いることに気付けば正答にたどり着けただろう。基本的な設問ではあるが、問題文が長く理解するために必要な知識が多いことや、万有引力による位置エネルギーは負となることもあり理解しづらく、正答率は低かったと思われる。

問5 惑星から見た惑星探査機の相対運動を考えることによって、探査機が惑星に近づく時と遠ざかる時の速度変化を問う設問であった。設問に関する細かい設定が丁寧に記述されており、物理学的な考証は充分であったが、設問自体は速度の合成に関する基本的な設問であり、与えられた説明文や図を深く考察しなくても、幾何的な問題として容易に正答にたどり着くことができるため、思考力を問う設問となっていたかについては疑問が残る。

第3問 中間Aは光学についての設問であった。第1問の問3のドップラー効果の式と同様に、レンズの式 $1/a + 1/b = 1/f$ が問題文中に与えられており、式を正しく理解し活用できるかを問う新しいタイプの取組であった。凸レンズと凹面鏡は幾何光学的には同等であることを学習しているが、与えられた式を凹面鏡で実際に活用するには一定の思考が必要であり、暗記中心の学習をしてきた受験者にとっては思考の糸口を掴みづらかったのではないと思われる。全体的に知識を活用した問題解決力を問うつくりとなっており、良問であったと考えられる。中間Bは、熱に関する設問であった。内容としては定積変化や定圧変化について力のつりあいや気体の状態方程式、熱力学第1法則を用いて考えていく標準的なものであったが、気体の状態変化をイメージすることは受験者にとって難しく正答率は低かったと推定される。

問1 凹面鏡のつくる実像に関する基本的な設問であった。レンズの式が与えられているが、凸レンズでは理解していても凹面鏡に転用するには一定のハードルがあり、正答にたどり

着くことができた受験者は少なかったと思われる。

問2 凹面鏡がつくる虚像に関する基本的な設問であった。凹面鏡を取り扱った実験は教育現場では余り行われておらず視覚的な理解が深まっていない可能性があり，受験者にとっては正答にたどり着くことが難しかったかもしれない。

問3 物体の位置による像の倍率の変化を表すグラフに関する設問であった。レンズの式についての正しい理解と，グラフ中の収束値などの細かな情報を読み取る力が必要であることから，思考力・判断力・表現力等を測ることができる良問であったと思われる。

問4 単原子分子理想気体の定積変化に関する基本的な設問であった。気体の状態方程式や定積モル比熱など，熱の基本が理解できているかを問う設問であった。

問5 単原子分子理想気体の定圧変化に関する設問であった。基本的な設問であるが，定圧変化は定積変化に比べると受験者にとってハードルが上がるため，理解が深まっていない受験者にとっては難しかったと思われる。

問6 断熱変化と等温変化の違いに関する思考力を問う設問であった。気体の状態変化について，気体のした仕事や熱のやり取りと内部エネルギーとの関連を，熱力学第1法則とともに理解できているかを問う良問であったと思われる。断熱変化と等温変化の定性的な理解があれば正答にたどり着ける「ケ」に対し，「コ」は解決の糸口が見付かりづらく，正答率は低かったと思われる。

第4問 光電効果を題材とし，極板間の電場における光電子の運動と，回路に流れる光電流に関する設問であった。光電効果だけでなく，電場や静電気力，エネルギー保存等様々な単元が含まれており，物理現象を総合的に考える力が問われる設問であった。光電効果は高校生の受験者にとって学んで間もない分野であるため，時間をかけて丁寧に学習することができない現状を鑑みると，深く掘り下げて問いを立てられると高校生の受験者にとっては難しい題材であり，問題全体を通して正答率は低かったと推察される。

問1 光電効果によって生じた光電子の動きから，極板間にできる電場と電位の様子を考えて電位と位置の関係をグラフから選ぶ設問であった。電子が減速するような電場というイメージができず，電場の向きを逆に捉えてしまったり，光電子が極板に蓄えられると誤認したりした受験者が多くいたと思われ，正答率は低かったと推察される。

問2 光電子の運動エネルギーと静電気力がした仕事の関係について考える設問であった。負の仕事の概念は多くの受験者にとって苦手な部分であることや，選択肢にある eV に惑わされたりしたことから正答にたどり着けなかった受験者が多かったと思われる。

問3 光電子の運動エネルギーと静電気力がした仕事から光電子の速さを求める設問であった。仕事とエネルギーとの関係式をつくることができれば正答にたどり着くことができるが，電場は光電子に対し負の仕事をするため，正負を逆に捉えた誤答が多かったと推定される。

問4 光電子の運動エネルギーの最大値に影響を及ぼす原因を選択する設問であった。光電効果について正しい知識を問う問題であった。

問5 光電効果について，実験結果のグラフから直線の傾きを表す物理量や仕事関数を求める設問であった。「22」については，教科書等では，与えられたグラフの縦軸が光電子1個当たりの運動エネルギーの最大値を表し，傾きがプランク定数を表していることが多いが，この設問に登場するグラフは縦軸が電圧を表しているため，受験者にとって目新しいものであり， $eV = h(\nu - \nu_0)$ の関係に気付くまでには一定のハードルがあったのではないと思われる。「23」については与えられたグラフを延長して切片を読み取り，仕事関数を求める設問であった。

3 分量・程度

昨年度の追・再試験と同じく大問は4題であった。解答番号は23まであり、問題数は昨年度から1問増加した。問題の分量はおおむね例年通りではあるが、思考力を要する設問や、複数の基本事項を組み合わせて問題解決する設問が多くあったことに加えて、問題の設定を理解するのに時間がかかる問題が多かったため、難しいと感じた受験者が多くいたと思われる。一方で、受験者がつまずきそうなポイントをついた出題が複数あったことは、授業者が生徒に何を学ばせるのかについて再考するきっかけを作り出しているとも言える。また、加速スイングバイなどの題材を高校物理の学習範囲で深く考察させる出題は、学習事項を使って未知の課題を解決する力が受験者に問われているというメッセージを含んでいると感じ取ることができる。さらに、ドップラー効果の式やレンズの式などが問題文中に与えられ、それらの式を用いて考えさせる設問が複数出題されていたことも、課題解決力の重要性を強調していたように思われる。よって、難易度は高いものの「物理の授業で何を学ばせるか」という問いを投げかけたエポックメイキング的な出題であったことは高く評価したい。

4 表現・形式

表現に関しては分かりやすい表現で記述されているものの、全体的に文章量が多く、解くのに時間を要する問題であった。形式については探究的な取組を扱う問題はあったものの、昨年度や昨年度のような会話文形式の出題がなかった。第1問の間3では、風が吹くことで、音速ではなく音源や観測者が動いてしまうのではないかと気になってしまい、正しく状況を把握できなかった受験者も一定数存在したと思われる。問題文の文脈から音速のみの変化だけを考えれば良いことは読み取れるが、文章や図に注意を喚起するような表現があっても良かったのではないだろうか。また、第2問の間3では、Aの速度の向きの図がx軸と逆向きに設定されていたり、衝突前後のA、Bの速度 U_r, u_r, U'_r, u'_r について定義の明確な記述がなかったりといった部分があり、もう少し丁寧な表現の工夫が必要であったと思われる。第3問の間4では、定積変化であることを強調するために、ピストンが固定されていることが一目で分かる図の工夫があっても良かったかもしれない。こうした問題の提示に関する工夫は、受験者の問題把握力や読解力の低下を招く恐れがあるものの、今年度の追・再試験の難易度を鑑みると、思考力を問う設問であることを生かすならば必要であると考ええる。

5 まとめ（総括的な評価）

物理を学ぶ受験者に対し、現象を正しく捉え、正しい思考の手順で課題解決を目指して欲しいというメッセージを含んだ問題であり、学習者や授業者はこれを受け止めるべきだと思われる。しかし、深い考察が要求されるあまり、場面把握に時間がかかり過ぎたり、複数の基本事項を組み合わせて思考する必要があるため解決の糸口がつかめなかったりと、受験者の負担が大きかったことは今後の課題であると考ええる。また、受験者が学習に十分時間がかけられる電磁気分野の出題が少ない反面、高校生の受験者が学んで間もない原子分野の出題が多く、出題分野に偏りがあったと思われる。一方で、問題文中で与えられた式を用いて深く考察させる設問は、「物理で何を身に付けさせるのか」という原点を問う新しく良い取組であったと感じられる。

最後に、こうした良く練られた良問を作成された問題作成委員の先生方に深い敬意を表したい。