令和７年度　公立学校教員採用候補者選考試験問題

理科(物理)　　1／5枚中

注意　答はすべて解答用紙の解答欄に記入すること。

第１問題　太郎さんは家でコーヒーをコップに注いでいたとき、コップ表面の温度が材質によって異なることに気付き、次の実験を行った。後の問に答えよ。

【実験】

〔仮説〕

「金属製のコップは、陶器製のコップと比べて容器が温まりやすいだろう。」

〔手順〕

① 同じくらい量の水が入る陶器製のコップ（コップA）とステンレス製のコップ（コップB）を用意する。

② お湯を入れる前の温度を、非接触型温度計で測定する。

③ 同じ量で同じ温度のお湯をコップAとコップBに注ぎ、図１のように、熱が空気中に逃げないように発泡スチロールの容器内に入れる。

④ 熱平衡になったときのコップの温度を、非接触型温度計で測定する。

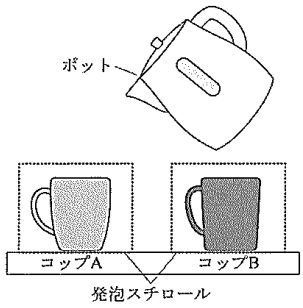


図１

〔結果〕

実験の結果は、表１のようになった。

表１　実験結果

	お湯を入れる前の温度〔℃〕	熱平衡後の温度〔℃〕
コップA	25	53
コップB	25	56.5

問１　次の文章は、熱の伝わり方に関するものである。［ア］～［ウ］にあてはまる語句を答えよ。

フライパンの中心を加熱すると、その部分から温度の低い周囲へ熱が放射状に伝わり、全体が温まる。このように、物質が移動せずに熱が伝わる現象を［ア］と言う。次に、液体や気体を温めるとき、物質が移動して全体に熱が伝わる。この現象を［イ］と言う。この他に、太陽の光に照らされたところは暖かくなる現象もある。このように、光源や熱源から空間を隔てて離れたところまで熱が伝わる現象を［ウ］と言う。

問２　コップAは熱平衡になるまでにお湯から熱量 Q〔J〕を受け取った。コップAの熱容量 C〔J/K〕を、Q を用いて表せ。

問３　物質の温まりやすさを比較する実験として、この実験は適切に条件を制御した検証方法になっていない。物質の温度変化に影響を与える要因を基に、検証方法としての不備な点とその改善策を記せ。

問４　タンブラーや水筒は金属製品であるにもかかわらず、「外側が熱くならない」、「結露しにくい」などの特徴をもつものもある。その理由を、「真空」という語を用いて説明せよ。なお、図を使っても構わない。

2025 kyosai-guild.jp

第2問題　運動の法則を見いだすために、太郎さんと花子さんたちのグループは次の実験を行った。後の問に答えよ。

【実験】

〔仮説〕

「物体に働く力が一定のとき、物体の質量が大きければ、物体の加速度は小さくなるだろう。」

〔手順〕

① 床の上に置いた質量1.0kgの台車の後方部に記録テープを接着テープでとめる。

② 台車の前方部に糸をつけ、糸の他端をばねはかりに結ぶ。

③ 記録テープを記録タイマーに通し、記録タイマーの電源を入れる。

④ ばねはかりが常に1.96Nを示した状態で、**図2**のように台車を矢印の方向に引く。

⑤ 台車の上に質量1.0kgのおもりを1個ずつのせていき、①～④を繰り返す。

〔結果〕

・台車のみの時の記録テープの様子は**図3**のようになり、各区間の長さは**表2**のようになった。

・この実験の結果から得られた、台車とおもりの質量の合計とそのときの台車の加速度をまとめると、**表3**のようになった。

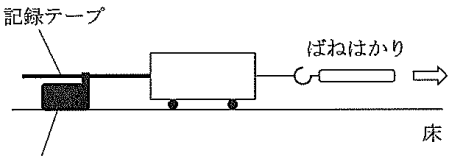


図2

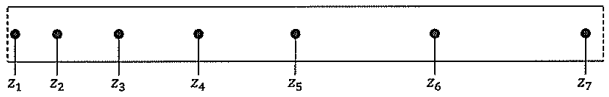


図3

表2　図3のときの記録テープの各区間の長さ

区間	z_1～z_2	z_2～z_3	z_3～z_4	z_4～z_5	z_5～z_6
長さ〔cm〕	3.92	11.76	19.60	27.44	35.28

表3　台車とおもりの質量の合計に対する台車の加速度

台車とおもりの質量の合計〔kg〕	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0
台車の加速度〔m/s^2〕	1.96	0.980	0.653	0.490	0.392

問1　台車に働く力の合力が0のとき、動いている台車はどのような運動をするか、答えよ。

問2　光子や重力子のような、力を媒介する粒子を何というか、A～Dから一つ選び、記号で答えよ。

A　ハドロン　　B　ゲージ粒子　　C　レプトン　　D　バリオン

問3　**図3**のz_3～z_4の区間の平均の速さは何m/sか、求めよ。ただし、記録タイマーは0.20s間隔で打点を印している。

問4　質量と加速度の関係性を見いだすために、横軸に台車とおもりの質量の合計、縦軸に台車の加速度をとり、**表3**をグラフにしたところ、仮説を確かめることができたが、質量と加速度の関係性はわかりにくかった。そこで、グラフの軸の取り方を工夫すると、グラフは原点を通る直線となり、それらの関係性が明確になった。質量と加速度の関係性を明確にするために軸の取り方を工夫したグラフを作図せよ。なお、「軸の見出し」、「単位」、「目盛りの数値」を必ず記入すること。

問5　実験後に太郎さんは、「1.96Nの一定の大きさの力で台車を引き続けるのはとても難しいから、**図4**のように200gの金属球と連結して実験したら一定の力で台車を引くことができ、実験が正確に行える。」と考えた。太郎さんの考えを検証するために、台車とおもりの質量の合計が2.0kgのときについて、**図4**の場合の台車の加速度の大きさを求め、**表3**と同じ結果が得られるかどうか、答えよ。ただし、重力加速度の大きさを$9.8\,m/s^2$とする。

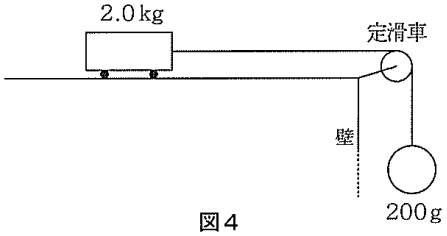


図4

問6　記録テープの打点の間隔を定規で測っているときに、花子さんが「点と点が重なっているのですが、どこから読み始めればいいですか？」と言った。花子さんが実験結果を適切に処理するためにどのように答えたらいいか、記せ。

2025 kyosai-guild.jp

第3問題　次の文章を読み、後の問に答えよ。

太郎さんは、水が入ったペットボトルに太陽光が入射すると、机の上に虹模様が見られることを偶然発見した。この現象は光の屈折によるものではないかと考え、その仕組みを知るために、プリズムを使った**図5**のような実験装置を作った。

スリットから太陽光をプリズムに通して白紙に映した結果、スペクトルが連続的に観測された。

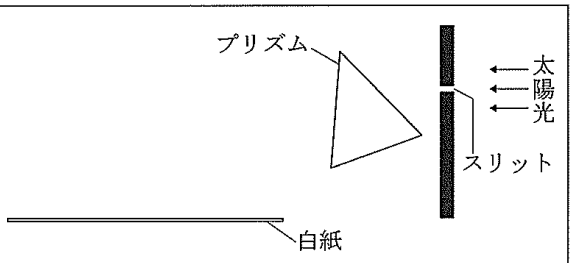


図5

問1　光などの電磁波は、粒子としての性質と波動としての性質の両方の性質をあわせもつことが、実験結果やその理論的な解釈などから証明されている。光の粒子性について、次の（1）、（2）に答えよ。

（1）光の粒子性を示す現象の名称を一つ答えよ。

（2）光子の運動量 p〔kg･m/s〕は、光の波長 λ〔m〕とプランク定数 h〔J･s〕を用いて $p=\frac{h}{\lambda}$ と表される。長さ、質量、時間の次元をそれぞれ［L］、［M］、［T］として、両辺の次元が等しくなることを証明せよ。

問2　白色光に含まれる赤色と青色の光が白紙に映るまでの光の経路を、赤色光の屈折率と青色光の屈折率の大小関係が分かるように作図せよ。なお、作図にあたっては**〔注意事項〕**と**〔記入例〕**に従うこと。

〔注意事項〕

・光の経路を表す線は、解答用紙の図の白色光の左側の丸（●）部分から続きを書くこと。

・赤色と青色の光の経路を表す線はそれぞれ1本でかまわない。

・**〔記入例〕**のように、プリズム境界面に対しての垂線を点線（…）で引くこと。

・**〔記入例〕**のように、白紙上に赤色と青色の光が到達した部分にそれぞれ、「赤」、「青」と記入すること。

〔記入例〕



問3　光がプリズムに入射するとき、一般には2回の屈折を経て外に出る。**図6**のように、二等辺三角形状（AB＝AC）のプリズム（絶対屈折率：n）の面ABに光を入射させると、光線PQと光線RSは、それぞれ面ABとACに対して等しく傾いた。AB面に対する光の入射角と屈折角をそれぞれ θ、γ、プリズムの頂角を α、入射光PQと透過光RSのなす偏角を δ として、次の（1）～（3）に答えよ。ただし、プリズムの外側にある空気の絶対屈折率は1とする。

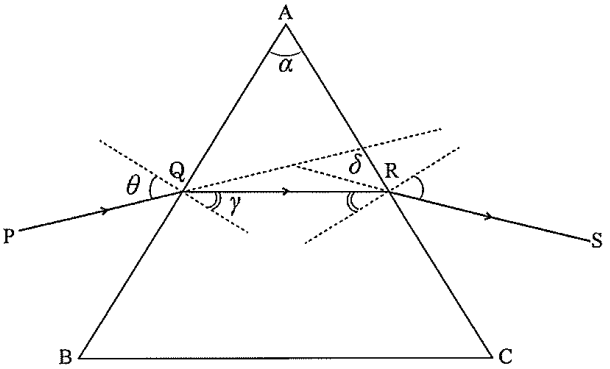


図6

（1）入射角 θ と屈折角 γ の関係を求めよ。

（2）偏角 δ を、入射角 θ と屈折角 γ を用いて表せ。

（3）屈折率 n を、頂角 α と偏角 δ を用いて表せ。

2025 kyosai-guild.jp

第4問題　次の文章を読み、後の問に答えよ。

太郎さんは家でスマートフォンを充電しているときに、スマートフォンの電池は直流の電気なのに、交流の電気である家庭用電源で充電できることに疑問を持った。そこでインターネットで調べ、次のことが分かった。

○家庭の①交流の電気は、図7のようなしくみで発電所から家庭に送電される。

○図8のような②コンデンサーと③ダイオードからなるＡＣアダプターによって、交流が直流に変換される。

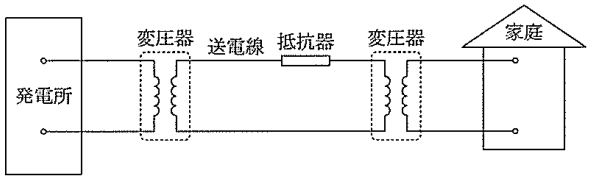


図7

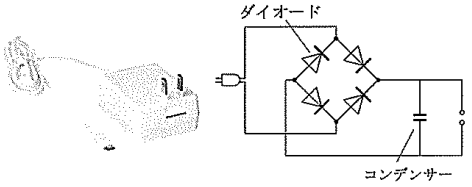


図8

問1　下線部①について、次の（1）、（2）に答えよ。

（1）巻数が、一次コイル200回、二次コイル1000回の変圧器があり、一次コイルに電圧の実効値が100Ｖ、周波数が50Hzの交流電源をつないだ。二次コイルの交流電圧は何Ｖか、求めよ。また、二次コイルの交流電圧の周波数は何Hzか、求めよ。

（2）発電所から送電線を使って一定の電力を送る際、交流の電気は図7のように変圧器を使って非常に高い電圧に上げられる。この理由を、「電流 I とジュール熱 Q の関係」と「電流 I と電圧 V の関係」の２つの関係を用いて説明せよ。なお、送電線の全抵抗値は一定とし、変圧器では電力損失が生じないものとする。

問2　下線部②について、次の（1）～（3）に答えよ。

（1）電気容量が20 μＦのコンデンサーの両端に1.5Ｖの電圧を加えたときに蓄えられる電気量は何Ｃか、求めよ。

（2）図9のように、抵抗器とコンデンサーからなる直流回路をつくった。スイッチを入れると、抵抗器を流れる電流は図10のように時間とともに変化した。コンデンサーの充電が終了するまでに、コンデンサーに蓄えられた電気量を、解答用紙のグラフ内に斜線の図で示せ。

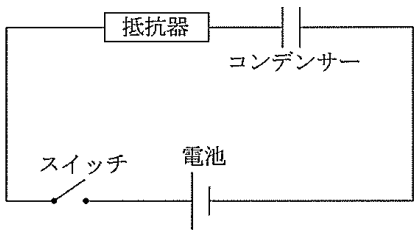


図9

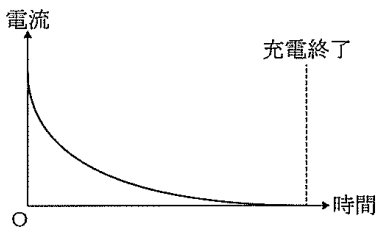


図10

（3）Q〔C〕の電気量を蓄えた平行板コンデンサーを、電源を切り離した状態で、図11のように極板間隔を Δd〔m〕広げた。平行板コンデンサーの極板の面積を S〔m²〕、真空の誘電率を ε_0〔F/m〕として、極板の間隔を広げたときに外力がした仕事 W〔J〕を、Q、S、ε_0、Δd を用いて表せ。

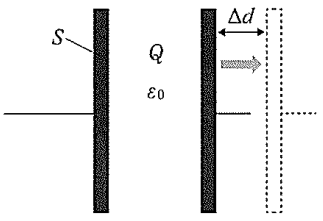


図11

2025 kyosai-guild.jp

問3　下線部③について、次の（1）、（2）に答えよ。

（1）**図12**のように交流電源、半導体ダイオードと抵抗器からなる交流回路をつくり、ＡＢ間で**図13**のような交流電圧 V_i を加えた。この波形をもとに、ＣＤ間で観測された電流 I。（Ｃ→Ｄの方向を正とする）の時間変化の様子を、図に表せ。ただし、解答用紙には参考のために V_i の波形が点線で示されている。

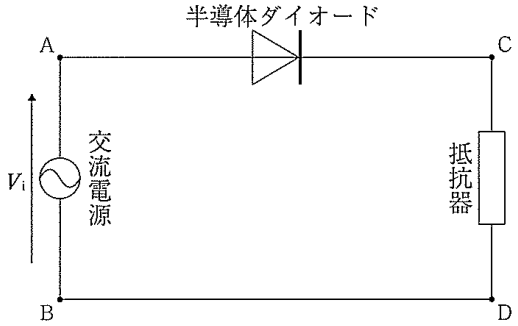


図12

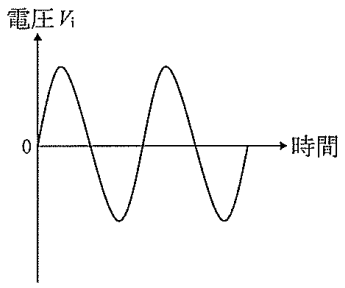


図13

（2）次の文章は、発光ダイオードに関するものである。［ア］にあてはまる語を答えよ。

> 近年、多くの照明器具が消費電力の少ない発光ダイオードに置き換わっている。その契機となったのが、日本人３名（赤﨑勇・天野浩・中村修二；敬称略）による［ア］色ＬＥＤの発明である。この発明により、光の三原色のすべてをＬＥＤで作り出すことができ、その結果、「明るく・省エネルギー・長寿命」な白色光源の実用化を可能にした。

2025 kyosai-guild.jp

令和７年度　解答用紙

理科（物理）	1／4枚中	受験番号

第１問題

問１	ア	熱伝導（２点）	イ	熱対流（２点）	ウ	熱放射（２点）

問２	$\frac{Q}{28}$〔J/K〕（３点）

問３	不備な点 同じ物質でも質量が違うと温度変化も異なるため、この実験では質量という条件が適切に制御されていない。 （４点）
	改善策 質量が同じコップを用意して温度変化を比較する。 （別解「質量を測定し比熱を求めて比熱を比較する。」） （４点）
問４	容器の内側と外側の間が真空になっていることで、熱が伝わりにくくなっているから。 （４点）

整理番号	

（この欄は記入しないこと）

2025 kyosai-guild.jp

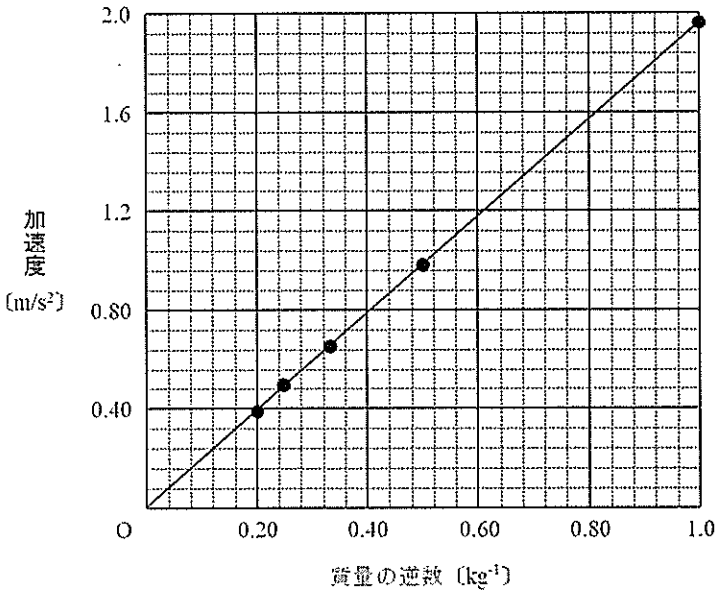
令和７年度　解答用紙

理科（物理）	２／４枚中	受験番号

第２問題

問１	等速直線運動　（３点）
問２	B　（３点）
問３	0.98　m/s　（３点）

問４



（６点）

問５

図２のとき
台車の加速度を a〔m/s²〕とする。
運動方程式　$2.0 \times a = 1.96$　　$\therefore\ a = 9.8 \times 10^{-1}$〔m/s²〕

図４のとき
台車とおもりの加速度を a'〔m/s²〕、糸の張力の大きさを T〔N〕とする。
運動方程式　台　車　$2.0 \times a' = T$　・・・(1)
　　おもり　$0.20 \times a' = 0.20 \times 9.8 - T$　・・・(2)

(1)、(2)より
$2.2a' = 0.20 \times 9.8 = 1.96$　　$\therefore\ a' = 0.8909090\cdots = 8.9 \times 10^{-1}$〔m/s²〕

よって、表３とは同じ結果とならない。

（４点）

問６

打点が重なっていないところから読み始めればよい。

（４点）

整理番号	

（この欄は記入しないこと）

2025 kyosai-guild.jp

令和７年度　解答用紙

理科（物理）	3／4枚中	受験番号

第３問題

問１

（１）　光電効果　（３点）

（２）

左辺 $= [M][L][T]^{-1}$

加速度 $= [L][T]^{-2}$

力 = 質量 × 加速度 $= [M] \times [L][T]^{-2}$

仕事 = 力 × 距離 $= [M][L][T]^{-2} \times [L] = [M][L]^2[T]^{-2}$

プランク定数 = 仕事 × 時間 $= [M][L]^2[T]^{-2} \times [T] = [M][L]^2[T]^{-1}$

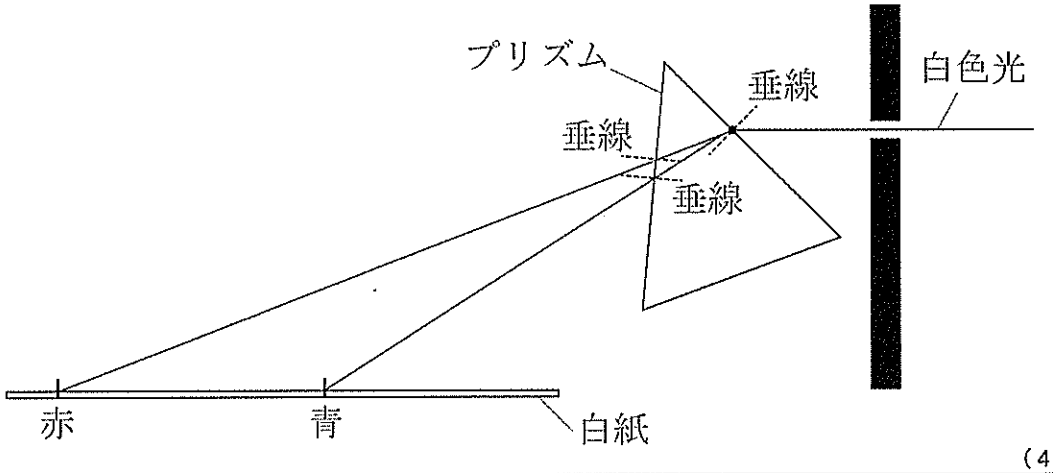
よって

右辺 $= \dfrac{\text{プランク定数}}{\text{波長}} = \dfrac{[M][L]^2[T]^{-1}}{[L]} = [M][L][T]^{-1}$

∴ 左辺＝右辺

（４点）

問２



（４点）

問３

（１）　$\sin\theta = n\sin\gamma$　（４点）

（２）　$\delta = 2(\theta - \gamma)$　（４点）

（３）　$n = \dfrac{\sin\dfrac{\alpha+\delta}{2}}{\sin\dfrac{\alpha}{2}}$　（５点）

整理番号	

（この欄は記入しないこと）

2025 kyosai-guild.jp

令和７年度　解答用紙

理科（物理）	４／４枚中	受験番号

第４問題

問１

（１）

電圧　500〔V〕（３点）

周波数　50〔Hz〕（３点）

（２）

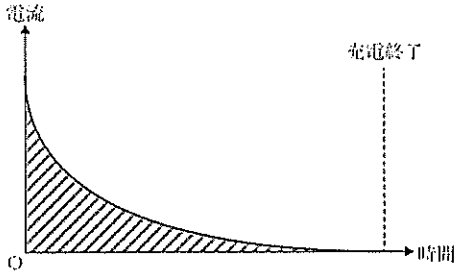
送電線で発生するジュール熱を小さくするためには$Q = RI^2$より、送電線を流れる電流を小さくする必要がある。また、電力損失のない変圧器では電力$P = IV$＝一定となるため、電流を小さくするためには電圧を大きくする必要がある。
このため、送電線で発生するジュール熱を抑えるために電圧を非常に高くしている。（６点）

問２

（１）

3.0×10^{-5}〔C〕（４点）

（２）



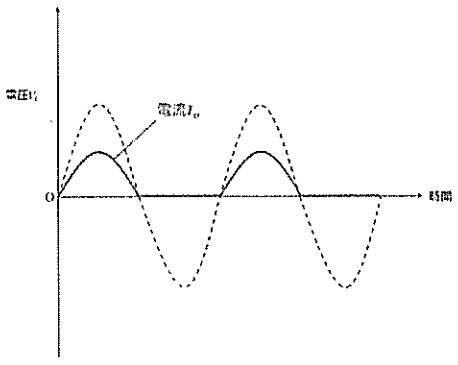
（４点）

（３）

$\dfrac{Q^2\Delta d}{2\varepsilon_0 S}$〔J〕（５点）

問３

（１）



（４点）

（２）　ア　青（３点）

整理番号	

（この欄は記入しないこと）

2025 kyosai-guild.jp