

令和 8 年度採用 山梨県公立学校教員選考検査

高等学校・理科（物理）問題

「始め」という合図があるまで、このページ以外のところを見てはいけません。

注 意

- 1 この問題は 4 問 4 ページで、時間は60分です。
- 2 解答用紙は、別紙で配付します。「始め」の合図で始めてください。
- 3 解答は、それぞれの問題の指示に従って解答用紙に記入してください。
- 4 「やめ」の合図があったら、すぐやめて係の指示に従ってください。
- 5 解答用紙を持ち出してはいけません。

令和 8 年度採用 山梨県公立学校教員選考検査

高等学校 理科（物理）

1 次の（１）～（４）の問いに答えよ。

- （１） 次の文章は、高等学校学習指導要領（平成 30 年告示）「第 2 章 第 5 節 理科 第 3 款 各科目にわたる指導計画の作成と内容の取扱い」にある内容の取扱いに当たっての配慮事項の一部である。この文章を読み、下の①～③の問いに答えよ。

2 内容の取扱いに当たっては、次の事項に配慮するものとする。

（１）～（６）省略

（７） 観察、実験、野外観察などの指導に当たっては、関連する法規等に従い、事故防止に十分留意するとともに、使用薬品などの管理及び廃棄についても適切な措置を講ずること。

- ① 観察、実験を安全で適切に行うためには予備実験を行うことが欠かせないが、予備実験において、確認、検討しておくべきことを具体的に記せ。
- ② 万が一、事故が発生した場合に備え、準備しておくことを具体的に記せ。
- ③ 安全に観察、実験を行うため、事前に生徒にどのような指導を行うか具体的に記せ。

- （２） 太陽系の誕生について、次の文章中の（①）～（④）に適する語句を記せ。ただし、同じ番号には同じ語句が入るものとする。

今から 46 億年前、星間物質が収縮して（①）になり、（①）のまわりには、残りの星間物質によって円盤が形成された。この円盤は（②）とよばれる。（②）に含まれる固体成分が集まって直径 1～10km の（③）が形成され、衝突・合体をくり返して（④）となった。

- （３） 次の①～④の現象に最も関連の深い人間の活動を、下のア～エからそれぞれ 1 つずつ選び、記号を記せ。

① 富栄養化 ② 在来生物の減少 ③ 生物濃縮 ④ 地球温暖化

〔人間の活動〕

ア．農薬などの使用

イ．二酸化炭素、メタンの排出

ウ．水域への生活排水や工業廃液などの放出

エ．外来生物の持ち込み

- (4) アルミニウムに塩酸を加えると、塩化アルミニウムと水素が生成される。アルミニウム 5.40g を完全に反応させる場合について、次の①～③の問いに答えよ。ただし、原子量は $H=1.00$, $Al=27.0$, $Cl=35.5$ とする。

- ① 反応に必要な塩化水素の物質量 [mol] を求め、有効数字 3 桁で記せ。
- ② 生成される水素の標準状態での体積 [L] を求め、有効数字 3 桁で記せ。
- ③ 生成される塩化アルミニウムの質量 [g] を求め、有効数字 3 桁で記せ。

2 次の (1), (2) の問いに答えよ。

- (1) 一定の速さ 4.4m/s で鉛直に上昇している気球から、鉛直上向きに小石を投げ上げたところ、 4.0s 後に小石と気球はすれ違った。小石を投げ上げても気球の速度は変わらないものとして、次の①～③の問いに答えよ。ただし、重力加速度の大きさは 9.8m/s^2 とする。

- ① 小石を投げ上げたとき、地上から見た小石の初速度の大きさ [m/s] を求め、有効数字 2 桁で記せ。
- ② 気球と小石がすれ違うとき、気球に乗っている人から見た小石の速度の向きと大きさ [m/s] を求めよ。ただし、速度の大きさは有効数字 2 桁で記せ。
- ③ 小石は気球とすれ違ってから 2.0s 後に地面に達した。小石を投げたときの気球の地上からの高さ [m] を求め、有効数字 2 桁で記せ。

- (2) 図 1 のような半径 r の球形容器に、質量 m の単原子分子 N 個からなる理想気体が入っている。各分子はすべて一定の速さ v で運動し、壁面と完全弾性衝突をしている。また、分子どうしの衝突は考えないものとして、次の①～⑤の問いに答えよ。ただし、⑤は計算過程も記せ。

図 1

著作者の権利保護のため
掲載を省略

- ① 1 個の分子が図 1 のように入射角 θ で壁面に衝突するとき、分子の運動量の変化の大きさを求めよ。
- ② 1 個の分子が単位時間に壁面に衝突する回数を求めよ。
- ③ 1 個の分子が壁面に及ぼす力の大きさを求めよ。
- ④ 球形容器内の気体の体積を V として、 N 個の分子が容器の壁面に及ぼす圧力を、 V , N , m , v を用いて表せ。
- ⑤ 容器内の理想気体の物質量を n , 絶対温度を T , 気体定数を R として、 N 個の分子が持つ運動エネルギーの合計を、 n , T , R を用いて表せ。

3 次の(1), (2)の問いに答えよ。

- (1) 図2のように、静止した観測者と速さ v_s で右向きに進む振動数 f_0 の音源がある。音の速さを V ($V > v_s$) とし、次の①～⑤の問いに答えよ。ただし、④は計算過程も記せ。

図2

著作者の権利保護のため
掲載を省略

- ① 観測者に聞こえる音の波長と振動数を求めよ。
 ② 次に図3のように音源の右側に反射板を置いた。反射板が静止しているとき、反射板の位置で観測される音の波長と振動数を求めよ。
 ③ 反射板があると、観測者には音源からの直接音と反射板からの反射音の両方が聞こえる。反射板が静止しているとき、観測者が1秒間あたりに聞くうなりの回数を求めよ。

図3

著作者の権利保護のため
掲載を省略

- ④ 図3において反射板を左右どちらかに一定の速さで動かして、③において聞こえたいうなりを聞こえないようにしたい。反射板を動かす向きと速さを求めよ。
 ⑤ 授業で生徒にうなりを聞かせる際の方法を記せ。

- (2) 図4のように、振動数 f [Hz] で振動するおんさ

図4

の先端の位置 A および A' にそれぞれ線密度 ρ_1 , ρ_2 [kg/m] の弦 G_1 , G_2 が固定されている。弦の他方には、滑車を通して同じ質量 m [kg] のおもりがつながれている。おんさと滑車の間の位置 B および B' に置かれたこまにより、弦は AB および A'B' 間で振動する。AB および A'B' 間の距離がともに l [m] のとき、おんさを振動させると弦 G_1 , G_2 がおんさと共鳴して、それぞれ腹が n 個, $n+1$ 個 ($n > 1$) の定常波ができた。このとき、どちらの弦でも位置 A および A' は振動の節となっていた。ここで、弦を伝わる波の速さ V [m/s] は、弦の線密度 ρ [kg/m] と張力の大きさ S [N] を用いて、 $V = \sqrt{\frac{S}{\rho}}$ で与えられる。なお、重力加速度の大きさを g [m/s²] とし、弦にはたらく重力、および弦の質量と張力がおんさの振動に及ぼす影響はないものとし、次の①～④の問いに答えよ。

著作者の権利保護のため
掲載を省略

- ① 弦 G_1 および G_2 を伝わる進行波の波長 [m] を l , n を用いてそれぞれ表せ。
 ② 弦 G_1 および G_2 を伝わる進行波の速さ [m/s] を f , l , および n を用いてそれぞれ表せ。
 ③ 弦 G_1 の線密度 ρ_1 は、弦 G_2 の線密度 ρ_2 の何倍と考えられるか。 n を用いて表せ。
 ④ 弦 G_1 において、AB 間の距離は変えず、おもりの質量を $m + \Delta m$ [kg] に変えて、おんさを振動させると、腹が $n-1$ 個の定常波が発生した。質量の変化量 Δm [kg] を m と n を用いて表せ。

4 次の(1)，(2)の問いに答えよ。

- (1) 図5のグラフは，ある豆電球の電流－電圧特性を示したものである。この豆電球を①，②のように接続するとき，豆電球に流れる電流の大きさ[A]をそれぞれ求めよ。

図5

著作者の権利保護のため
掲載を省略

著作者の権利保護のため
掲載を省略

- (2) 図6の回路図において，Eは起電力 V_0 [V]の電池， R_1 ， R_2 は抵抗値 R_1 [Ω]， R_2 [Ω]の抵抗，Lは自己インダクタンス L [H]のコイル，Sはスイッチ，Dは順方向の抵抗が0，逆方向の抵抗が無限大のダイオードである。初め，コイルには電流が流れていないものとして，次の①～④の問いに答えよ。

図6

- ① スイッチSを閉じた。その直後の点Gに対する点Pの電位 V_p [V]を求めよ。
- ② スイッチSを閉じて十分時間が経過したとき，コイルを流れる電流 i [A]と抵抗 R_2 を流れる電流の大きさ I [A]をそれぞれ求めよ。
- ③ 次に，スイッチSを開いた。その直後，抵抗 R_2 を流れる電流の大きさ I' [A]，点Gに対する点Pの電位 V_p' [V]，およびコイルを流れる電流 i の単位時間あたりに変化する割合 di [A/s]を求めよ。
- ④ スイッチSを開いてから十分に時間が経過する間に，抵抗 R_2 で発生するジュール熱 Q [J]を求めよ。

著作者の権利保護のため
掲載を省略

受検番号	
------	--

氏名	
----	--

※

--

----- 切り取らないこと -----

令和 8 年度採用 山梨県公立学校教員選考検査

※

--

高等学校 理科（物理） 解答用紙

1		① 器具の選定や薬品の濃度と使用量などの適切な条件や方法を確認する。 3
31 点	(1)	② 救急箱や消火器等を用意。負傷者に対する応急処置，病院への連絡，他の生徒に対する指導等の手順。等 3
		③ 生徒に基本操作や正しい器具の扱い方などを習熟させるとともに，誤った操作や使い方による危険性を認識させておく。 3
	(2)	① 原始太陽 2 ② 原始太陽系円盤 2
		③ 微惑星 2 ④ 原始惑星 2
	(3)	① ウ 2 ② エ 2 ③ ア 2 ④ イ 2
	(4)	① 0.600mol 2 ② 6.72L 2 ③ 26.7g 2

2		① 24m/s 2
15 点	(1)	② 向き 下向き 2 大きさ 20m/s 2
		③ 32m 2
	(2)	① $2mv \cos \theta$ 2 ② $\frac{v}{2r \cos \theta}$ 1
		③ $\frac{mv^2}{r}$ 1 ④ $\frac{Nmv^2}{3V}$ 1
		④の結果から $pV = \frac{Nmv^2}{3}$
		⑤ これと状態方程式 $pV = nRT$ より $\frac{Nmv^2}{3} = nRT$ 2
		したがって $U = N \times \frac{1}{2}mv^2 = \frac{3}{2}nRT$

(裏面に続く)

3

40 点

(1)	① 波長 $\frac{V+v_s}{f_0}$ [3]	振動数 $\frac{V}{V+v_s}f_0$ [3]	② 波長 $\frac{V-v_s}{f_0}$ [3]	振動数 $\frac{V}{V-v_s}f_0$ [3]
	③ $\frac{2v_s V}{V^2 - v_s^2} f_0$ [3]			
	<p>求める反射板の速度を v_R (右向きを正) とする。このとき、反射板が音源から受ける音の振動数を f_2' とすると (図 b)</p> <p>④ $f_2' = \frac{V - v_R}{V - v_s} f_0$</p> <p>次に、反射板を振動数 f_2' の音を出す音源と考え、観測者に届く音の振動数を f_3 とすると</p> <p>$f_3 = \frac{V}{V - (-v_R)} f_2' = \frac{V(V - v_R)}{(V + v_R)(V - v_s)} f_0$ $f_3 = f_1$ のとき、うなりは消えるので $\frac{V(V - v_R)}{(V + v_R)(V - v_s)} f_0 = \frac{V}{V + v_s} f_0$ $(V - v_R)(V + v_s) = (V + v_R)(V - v_s)$ ゆえに $v_R = v_s$ よって、反射板を動かす向きは右向き。 反射板の速さは v_s</p>			
	⑤ 振動数の少し違うおんさを2つ準備し、そのおんさを同時に鳴らす。 [3]			
(2)	① $G_1 \frac{2l}{n}$ [m] [3]	$G_2 \frac{2l}{n+1}$ [m] [3]		
	② $G_1 \frac{2fl}{n}$ [m/s] [3]	$G_2 \frac{2fl}{n+1}$ [m/s] [3]		
	③ $\left(\frac{n}{n+1}\right)^2$ [3]	④ $\frac{2n-1}{(n-1)^2} m$ [kg] [3]		

4

14 点

(1)	① 0.19 A [2]		② 0.14 A [2]	
(2)	① V_0 [V] [1]			
	② $i \frac{V_0}{R_1}$ [A] [1]	I 0 A [1]		
	③ $I' \frac{V_0}{R_1}$ [A] [2]	$V_p' - \frac{R_2}{R_1} V_0$ [V] [2]	$\Delta i - \frac{R_2 V_0}{R_1 L}$ [A/s] [2]	
	④ $\frac{1}{2} L \left(\frac{V_0}{R_1}\right)^2$ [J] [1]			