

令和9年度長崎県公立学校  
教員採用選考第1次試験問題

教科・科目

高校 物理

受験番号

氏名

実施日 令和8年5月10日（日）



令和9年度長崎県公立学校教員採用選考試験

<h2 style="margin: 0;">高校物理</h2>
----------------------------------

※ 解答はすべて解答用紙の該当欄に記入すること。

※ 原子量は H 1.0、O 16、Na 23、Ca 40 とする。

1
---

 以下の各問いに答えよ。

問1 図1のように、ある高さから小球を速さ  $8.0 \text{ m/s}$  で水平に投げ出すと、 $3.0$  秒後に水平な地面上の点 A に達した。重力加速度の大きさを  $9.8 \text{ m/s}^2$  とする。

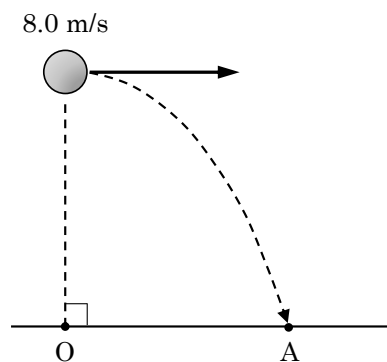


図1

- (1) 投げ出した位置の真下の地面上の点 O から、小球の落下地点 A までの距離[m]を求めよ。
- (2) 投げ出した位置の、地面からの高さ[m]を有効数字2桁で答えよ。

問2 図2のように、抵抗値がともに  $2.0 \Omega$  の抵抗  $R_1$ 、 $R_2$ 、起電力が  $10 \text{ V}$  の電源、スイッチ S からなる電気回路がある。スイッチ S を閉じたとき、抵抗  $R_1$  を流れる電流の大きさを求めよ。

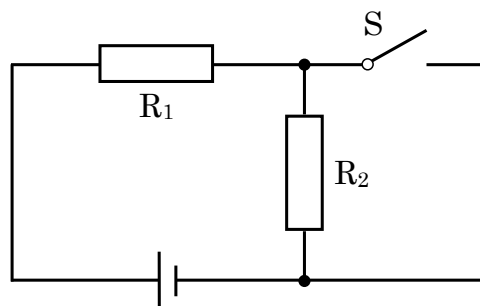


図2

問3 図3のように、熱を通さないシリンダーおよびピストンからなる容器の内部の気体に熱を加えると、その温度が上がり、気体は膨張して外部に仕事をする。このときピストンは滑らかに動き気体の圧力は変わらなかった。

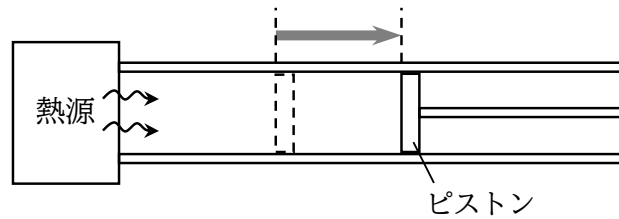


図3

- (1) このとき気体がピストンからされる仕事は正か、負か。
- (2) 熱源から気体に与えた熱量を  $4.2 \times 10^2 \text{ J}$ 、気体がピストンにした仕事を  $1.5 \times 10^2 \text{ J}$  とする。このとき、気体の内部エネルギーの変化[J]を求めよ。

問4 図4は、 $x$ 軸の正の向きに進む周期  $0.40 \text{ s}$  の正弦波の、時刻  $t=0 \text{ s}$  における波形である。

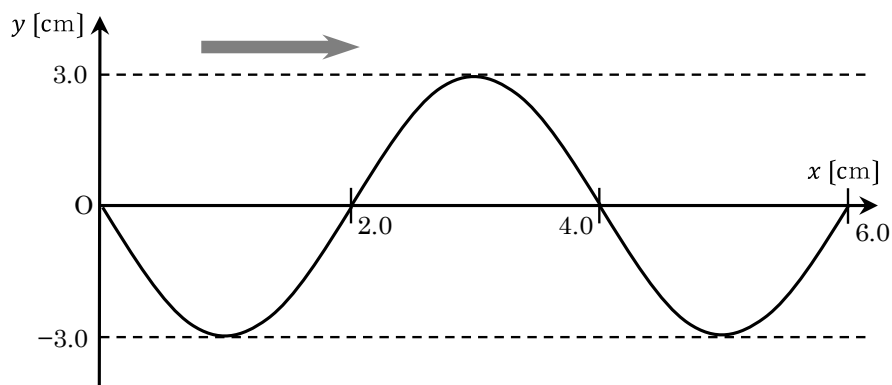


図4

- (1) 時刻  $t=0 \text{ s}$  において媒質の速さが  $0$  となる位置を、 $0 \leq x \leq 6.0 \text{ cm}$  の範囲ですべて答えよ。
- (2)  $x$ 軸上を伝わる波の速さ[cm/s]を求めよ。
- (3)  $x=0$  における媒質の変位  $y$ [cm]と  $t$ [s]との関係を示す  $y-t$  グラフを描け。グラフには必要な数値も示すこと。

2

以下の各問いに答えよ。

問1 ダイヤモンドの結晶の種類を次の中から1つ選び、記号で答えよ。

ア. 分子結晶    イ. 共有結合の結晶    ウ. 金属結晶    エ. イオン結晶

問2 カルシウム 8.0 g に水 12.6 g を加えると、水酸化カルシウムと水素が生じる。

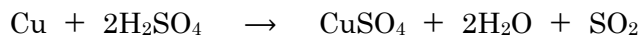
(1) この反応を化学反応式で答えよ。

(2) 反応せずに残る物質を化学式で答えよ。また、その質量[g]を有効数字2桁で答えよ。

問3  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  の水溶液は酸性・中性・塩基性のいずれを示すか答えよ。

問4 水酸化ナトリウム 0.10 g を完全に中和するのに、0.050 mol/L の硫酸は何 mL 必要か、有効数字2桁で答えよ。

問5 次の反応における酸化剤を化学式で答えよ。



問6 化学電池について述べた次の文のうち最も適当なものを1つ選び、記号で答えよ。

ア. イオン化傾向が小さい金属ほど溶け出しやすい。

イ. 電池の負極では還元反応が起きている。

ウ. 電池から電流を取り出すことを充電という。

エ. リチウムイオン電池は二次電池である。

3 免疫のはたらきに関する以下の各問いに答えよ。

問1 ヒトの体液は3つに分けられる。その3つをすべて答えよ。

問2 図1は、自然免疫と獲得免疫（適応免疫）のはたらきを模式的に示したものである。（A）～（C）に当てはまる細胞の名称をそれぞれ答えよ。ただし、同一記号には同一語句が入り、図1中に示された細胞の名称は用いないこと。

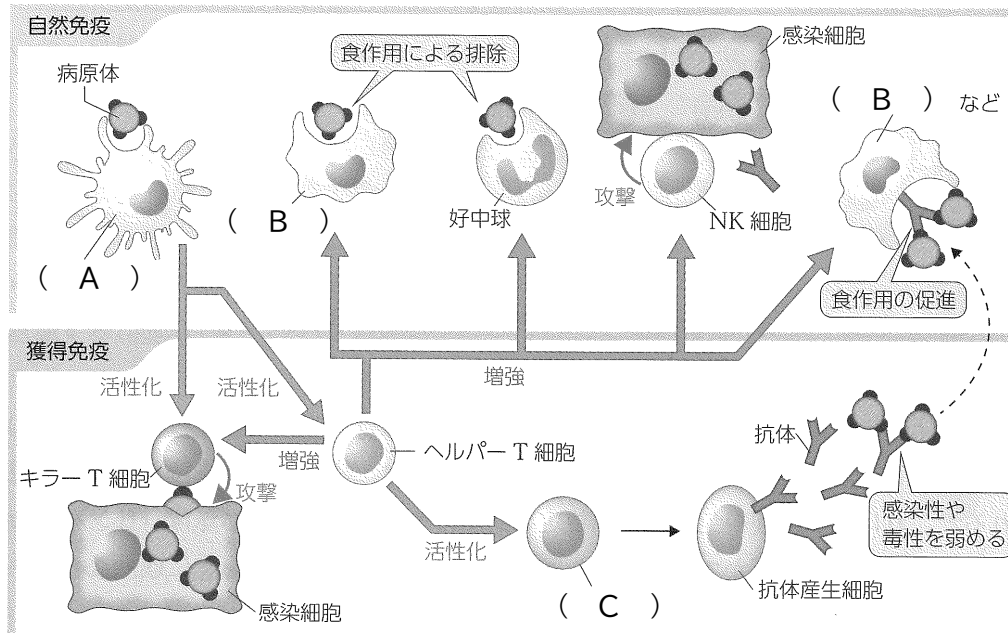


図1

問3 獲得免疫について述べた次の文のうち最も適当なものを1つ選び、記号で答えよ。

- ア. 獲得免疫では、局所が赤くはれ、熱や痛みをもつ炎症を引き起こす。
- イ. 獲得免疫では、抗体が関与する免疫を細胞性免疫という。
- ウ. 獲得免疫では、個々のリンパ球は、特定の物質を特異的に認識する。
- エ. 獲得免疫では、病原体が排除された後、リンパ球は全て体内に残らない。

問4 抗体産生細胞（形質細胞）によってつくられる抗体は何というタンパク質でできているか。

問5 時間をおいて同じ抗原を2回注射したとき、二次応答が起きた。抗体の産生量の変化を示した  
ものとして最も適当なものを、図2の中から1つ選び、記号で答えよ。ただし、この抗原は1回  
目で初めて体内に侵入したものとする。

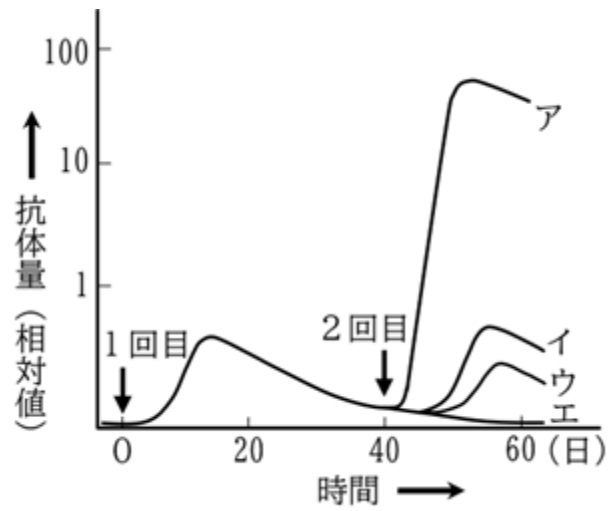


図2

4 活動する地球について、以下の各問いに答えよ。

I 地震に関する次の文章を読んで各問いに答えよ。

マグニチュードと地震のエネルギーの大きさには一定の関係がある。 次の表はある地震の地点 A、B における観測記録である。また、緊急地震速報は全国に設置された地震計のうち、震源に近い地震計が検知した P 波から、それが大きな地震であると予想される場合に出され、大きな揺れをもたらす S 波が到着する前に警報を出す仕組みである。ただし、P 波・S 波はそれぞれ一定の速さで伝わるものとする。

表

地点	震源距離	P 波到着時刻	S 波到着時刻
A	18 km	8 時 10 分 45 秒	8 時 10 分 48 秒
B	60 km	8 時 10 分 52 秒	8 時 11 分 02 秒

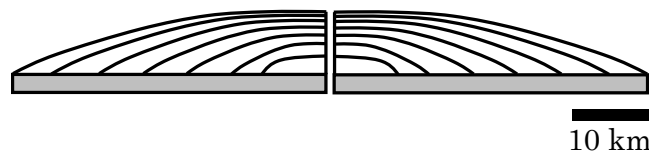
問1 下線部について、マグニチュードが2大きくなると地震のエネルギーは何倍になるか。

問2 P 波と S 波の到着時刻の差を何というか。

問3 表より P 波の速度[km/s]を求めよ。

問4 地点 B において P 波が観測された瞬間に緊急地震速報が発表された。また、速報の発表時点から 20 秒後に別の地点 C に S 波が到着する。地点 C の震源距離[km]を整数で答えよ。

II 火山に関する各問いに答えよ。



図

問5 図は火山の形を示しており、傾斜の緩い地形である。この火山地形の名称を答えよ。また、この火山のマグマの粘性は高いか、低いかな。

問6 図のような地形をつくる火成岩に含まれる主要鉱物でないものを次の中から1つ選び、記号で答えよ。

ア. かんらん石    イ. 黒雲母    ウ. 輝石    エ. 斜長石

5

以下の各問いに答えよ。

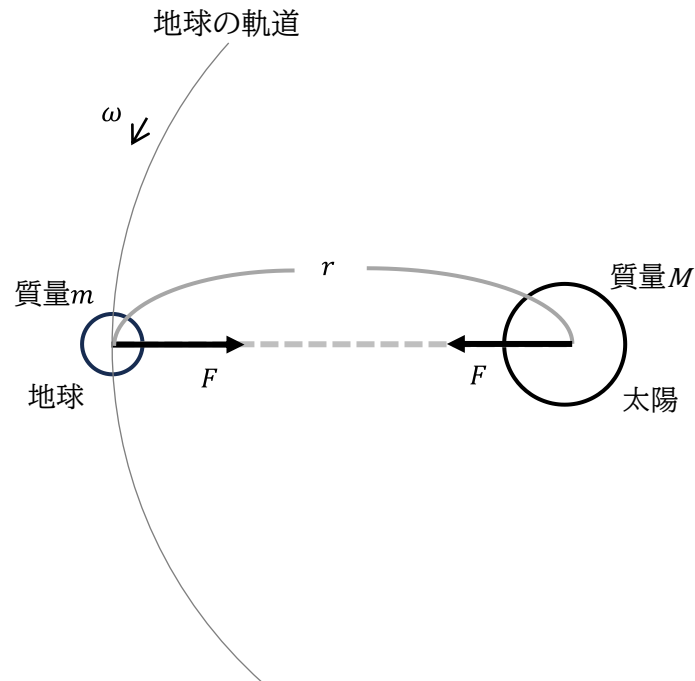
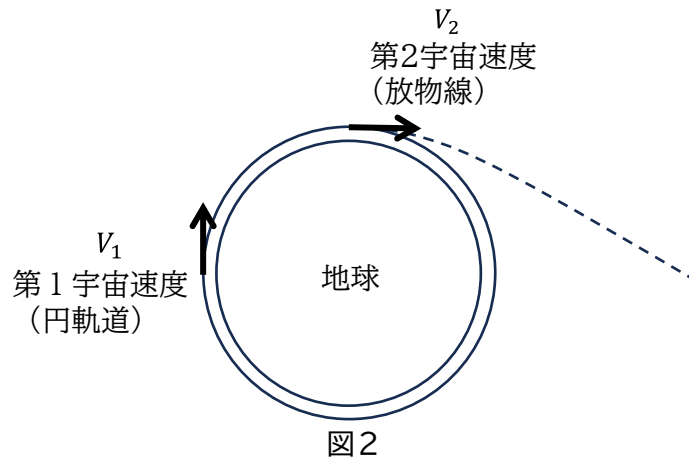


図1

問1 本来、地球は太陽を焦点の1つとして楕円軌道を公転しているが、ここでは図1のように、質量  $m$  [kg]の地球が、質量  $M$  [kg]の太陽を中心として、半径  $r$  [m]、角速度  $\omega$  [rad/s]の等速円運動をしていると考える。ただし、円周率を  $\pi$  とする。

- (1) 地球は常に太陽から  $F$  [N]の力を受けているとして、この等速円運動の運動方程式を書け。
- (2) 地球の公転周期  $T$  [s]を  $\omega$  [rad/s]を用いて表せ。
- (3) ケプラーの第3法則から、 $k$ を定数として  $T^2 = kr^3$ とみなすことができる。 $F$  [N]を  $k$ 、 $r$  [m]、 $m$  [kg]を用いて表せ。
- (4) 万有引力定数を  $G$  [ $\text{N}\cdot\text{m}^2/\text{kg}^2$ ]として、定数  $k$ を  $G$  [ $\text{N}\cdot\text{m}^2/\text{kg}^2$ ]、 $M$  [kg]を用いて表せ。

問2 図2のように、空気抵抗が無視でき、かつ地表に凹凸がない場合、物体を地表で水平方向にある初速度で投げ出すと、物体は地面に落下せずに地表すれすれを回り続けると考えられる。この速さを第1宇宙速度という。また、この初速度がさらに大きくなると、物体は地球の引力を受けながらも地球からの引力が無視できる遠方へ飛んでいく。このときの最小の初速度の大きさを第2宇宙速度という。地球の半径  $R$  を  $6.4 \times 10^6 \text{ m}$ 、地球における重力加速度の大きさ  $g$  を  $9.8 \text{ m/s}^2$ 、 $\sqrt{2} = 1.41$  とし、他の天体の影響はないものとする。



- (1) 第1宇宙速度  $V_1$  [m/s] を有効数字2桁で求めよ。
- (2) 第2宇宙速度  $V_2$  [m/s] を有効数字2桁で求めよ。

問3 地球の公転を、半長軸  $r$  [m] の楕円軌道、公転周期 1.0 年であるとする。

- (1) ハレー彗星の公転軌道を、太陽を1つの焦点としてその近日点距離が  $0.6r$  [m]、遠日点距離が  $35r$  [m] で近似された楕円であるとする。近日点での速さを  $v_1$  [m/s] としたとき、遠日点での速さ  $v_2$  [m/s] を  $v_1$  [m/s] を用いて表せ。
- (2) ハレー彗星の公転軌道を、半長軸が  $R = 18r$  で近似された楕円であるとする。ハレー彗星の公転周期  $T_H$  [年] を有効数字2桁で求めよ。ただし、 $\sqrt{2} = 1.4$  とする。

6

以下の各問いに答えよ。

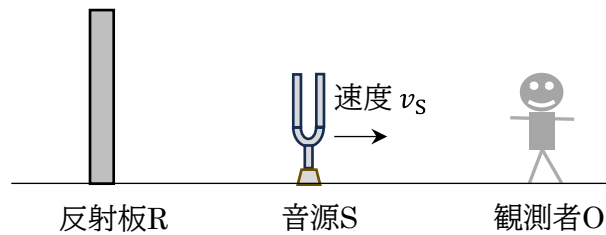


図1

問1 図1のように、直線上に反射板 R、振動数  $f_S$  [Hz] の音源 S、観測者 O が並び、R と O は静止している。S は音波を出しながら直線上を O に向かって速さ  $v_S$  [m/s] で進む。音速を  $V$  [m/s] とし、 $v_S < V$  である。

- (1) O が S から直接聞く音の波長  $\lambda$  [m] を求めよ。
- (2) R で反射して O に向かう音の振動数  $f_1$  [Hz] を求めよ。
- (3) このとき O はうなりを聞いた。1s あたりのうなりの回数  $N$  [回] を  $V$  [m/s]、 $v_S$  [m/s]、 $f_S$  [Hz] を用いて表せ。

問2 次に、図2のように音源 S の進む向きが観測者 O に向かっていない場合を考える。S の進行方向と S から O に向かう方向のなす角度が  $\theta$  [rad] のときに S が発した音を、静止した O が観測した。このとき O が観測した音の振動数  $f_2$  [Hz] を求めよ。ただし、問1 と同じく、S の振動数は  $f_S$  [Hz]、S の速さを  $v_S$  [m/s]、音速を  $V$  [m/s] とし、 $v_S < V$  であるとする。

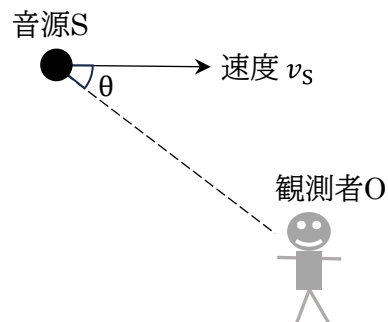


図2

問3 図3のように、平面上で音源 S が振動数  $f_S$  [Hz] の音を発しながら、P を中心とする半径  $r$  [m] の円周上を角速度  $\omega$  [rad/s] で反時計回りに等速円運動している。このとき、同一平面上にいる観測者 O が聞く音の振動数  $f_0$  [Hz] は、S の位置により変化する。S の速さを  $v_S$  [m/s]、音速を  $V$  [m/s] として、 $v_S < V$  であるとする。

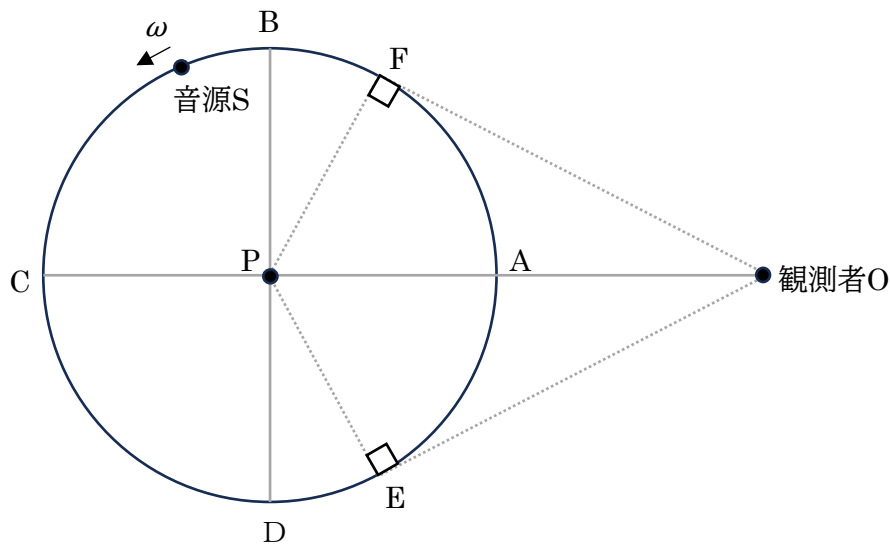


図3

- (1) O が聞く音の振動数が  $f_S$  [Hz] となる時、その音は図3中の A~F のどの位置で S から出されたものか、すべて答えよ。
- (2) O が聞く音の最大振動数  $f_H$  [Hz] を求めよ。また、その音は図3中の A~F のどの位置で S から出されたものか、すべて答えよ。
- (3) AO の距離を  $r$  [m] としたとき、O が  $f_H$  [Hz] の音を聞いてからはじめて最小振動数  $f_L$  [Hz] の音を聞くまでの時間  $T$  [s] を求めよ。ただし、円周率を  $\pi$  とし、答えだけでなく考え方も明記せよ。

7

以下の各問いに答えよ。

問1 図1のように、磁束密度  $B$  [T] の鉛直上向きの一様な磁場中に、2本の平行な導線レールを間隔  $\ell$  [m] で水平に置く。その上に、レールに直角に質量  $m$  [kg] の導体棒  $M$  を置いて起電力  $E$  [V] の電池、抵抗値  $R$  [ $\Omega$ ] の抵抗  $R$ 、スイッチ  $S$  をつなぐ。  $S$  を1側にたおして電池を回路につなぐと、  $M$  に電流が流れ、  $M$  は矢印の方向に滑りだした。レール、導体棒の電気抵抗、電池の内部抵抗、摩擦は無視でき、導体棒はレールと直角を保ちながら滑らかに動くものとし、レールは十分に長いものとする。

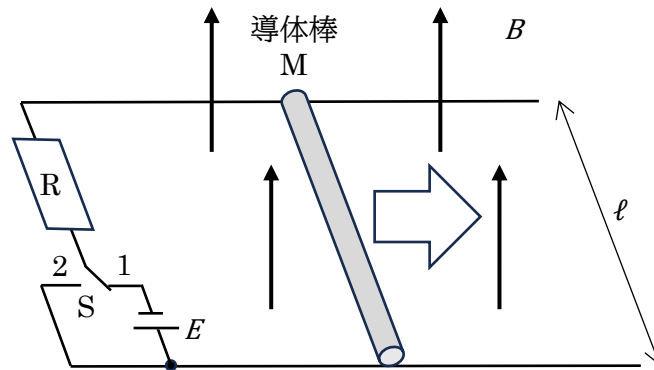


図1

- (1)  $S$  を1側にたおした瞬間の  $M$  の加速度を  $a$  [ $\text{m/s}^2$ ] として、このときの運動方程式を書け。
- (2)  $M$  の速さが  $v$  [ $\text{m/s}$ ] となったとき、  $M$  に流れる電流  $I$  [A] を求めよ。
- (3) やがて  $M$  は一定の速度  $v_0$  [ $\text{m/s}$ ] で動くようになった。  $v_0$  [ $\text{m/s}$ ] を求めよ。
- (4) 次に、  $S$  を2側にたおしたところ、  $M$  はしだいに減速し、やがて静止した。  $S$  を2側にたおしてから  $M$  が静止するまでの間に  $R$  で発生したジュール熱  $Q$  [J] を  $m$  [kg]、  $v_0$  [ $\text{m/s}$ ] を用いて表せ。

問2 次に、図2のように、図1の回路をスイッチ S を 2 側にたおしたまま、回路全体を水平から  $\theta$  [rad]傾けた。重力加速度を  $g$  [m/s<sup>2</sup>]とする。

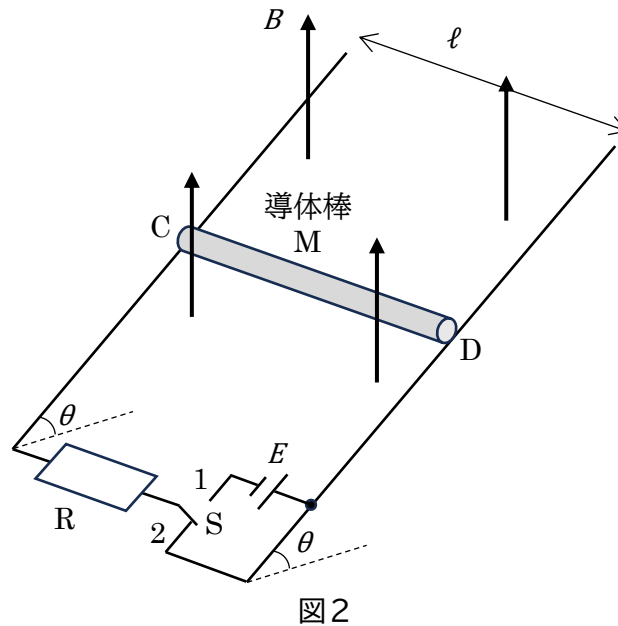


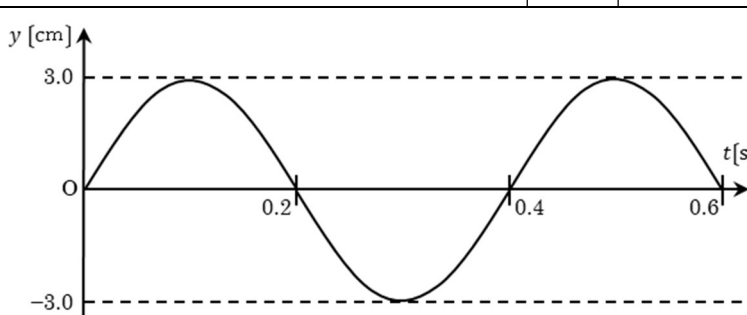
図2

- (1) 導体棒  $M$  が速さ  $v_1$  [m/s]で滑り下りるとき、 $M$  に流れる電流の大きさ  $I_1$  [A]とその向き ( $C \rightarrow D$  または  $D \rightarrow C$ ) を求めよ。また、電位が高いのは  $C$ 、 $D$  のどちらか答えよ。
- (2) やがて  $M$  は一定の速度で動くようになった。そのとき  $M$  に流れる電流の大きさ  $I_2$  [A]を求めよ。
- (3) (2) での  $M$  の速度の大きさを  $v_2$  [m/s]とする。 $M$  が一定の速度  $v_2$  [m/s]で動く間、抵抗  $R$  で消費される電力  $P_R$  [W]と、重力のする仕事の仕事率  $P_g$  [W]が等しいことを示せ。

高校 物理	受験 番号		氏名	
----------	----------	--	----	--

令和9年度長崎県公立学校教員採用選考試験解答用紙

1 10点 (問1 (1) (2)・問3 (1) (2)・問4 (1) (2):各1点、問2・問4 (3):各2点)

問1	(1)	24 m	(2)	44 m	問2	5.0 A
問3	(1)	負	(2)	$2.7 \times 10^2$ J		
問4	(1)	1.0 cm, 3.0 cm, 5.0 cm			(2)	10 cm/s
	(3)					

2 10点 (問1・問3・問5・問6:各1点、問2 (1)・問4:各2点、問2 (2):2点 (完答))

問1	イ				
問2	(1)	$\text{Ca} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 + \text{H}_2$			
	(2)	化学式	$\text{H}_2\text{O}$	質量	5.4 g
問3	酸性				
問4	25 mL				
問5	$\text{H}_2\text{SO}_4$	問6	エ		

高校 物理	受験 番号		氏名	
----------	----------	--	----	--

令和9年度長崎県公立学校教員採用選考試験解答用紙

3 10点 (問1:2点(完答)、問2A~C・問3:各1点、問4・問5:各2点)

問1	血液	組織液	リンパ液
問2	A 樹状細胞	B マクロファージ	
	C B細胞		
問3	ウ		
問4	免疫グロブリン		
問5	ア		

4 10点 (問1・問2:各1点、問3・問4・問6:各2点、問5:2点(完答))

問1	1000 倍		
問2	初期微動継続時間	問3	6 km/s
問4	90 km		
問5	火山地形 盾状火山	マグマの粘性	低い
問6	イ		

高校 物理	受験 番号		氏名	
----------	----------	--	----	--

令和9年度長崎県公立学校教員採用選考試験解答用紙

5 18点(問1(1)~(4)・問3(1)(2):各2点、問2(1)(2):各3点)

問1	(1)	$mr\omega^2 = F$	(2)	$\frac{2\pi}{\omega}$ [s]
	(3)	$\frac{4\pi^2}{k} \cdot \frac{m}{r^2}$ [N]	(4)	$\frac{4\pi^2}{GM}$
問2	(1)	$7.9 \times 10^3$ m/s	(2)	$1.1 \times 10^4$ m/s
問3	(1)	$\frac{3}{175} v_1$ [m/s]	(2)	76 年

高校 物理	受験 番号		氏名	
----------	----------	--	----	--

## 令和9年度長崎県公立学校教員採用選考試験解答用紙

6 20点 (問1 (1) ~ (3)・問2・問3 (1):各2点、問3 (2):2点(完答)、問3 (3):8点)

問1	(1)	$\frac{V - v_s}{f_s}$ [m]	(2)	$\frac{V}{V + v_s} f_s$ [Hz]
	(3)	$\frac{2v_s}{V^2 - v_s^2} V f_s$ [回]		
問2		$\frac{V}{V - v_s \cos \theta} f_s$ [Hz]		
問3	(1)	A、C		
	(2)	$\frac{V}{V - r\omega} f_s$ または $\frac{V}{V - v_s} f_s$ [Hz]	位置	E
	(3)	<p>O が聞く最小振動数 <math>f_L</math> [Hz] の音は、S が F の位置で出したものである。  <math>\triangle OPE</math> において、<math>PE=PA=AO=r</math> から <math>OP=2r</math> である。  また、OE は円の接線なので <math>OE \perp PE</math> である。  従って、<math>\triangle OPE</math> は辺長比 <math>2:1:\sqrt{3}</math> の直角三角形である。  また、<math>\triangle OPF</math> についても同様である。  ここで <math>EO=FO</math> であるため、音が E および F から O に届くまでの時間は等しいため、求めるのは、S が E を出てから A を通り F に着くまでの時間である。</p> $\angle OPE = \frac{\pi}{3} \quad \angle EPF = \frac{2\pi}{3}$ $T = \frac{1}{3} \times \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{3\omega} \text{ [s]}$ <p>あるいは、</p> $T = \frac{2\pi r}{3v_s} \text{ [s]} \quad (\text{別解})$		

高校 物理	受験 番号		氏名	
----------	----------	--	----	--

令和9年度長崎県公立学校教員採用選考試験解答用紙

7 22点 (問1 (1) ~ (4)・問2 (2):各2点、問2 (1):4点 (完答)、問2 (3):8点)

問1	(1)	$ma = \frac{EB\ell}{R}$	(2)	$\frac{E - vB\ell}{R}$ [A]
	(3)	$\frac{E}{B\ell}$ [m/s]	(4)	$\frac{1}{2}mv_0^2$ [J]
問2	(1)	$\frac{v_1 B \ell \cos \theta}{R}$ [A]	電流の向き D → C	高電位 C
	(2)	$\frac{mg}{B\ell} \tan \theta$ [A]		
	(3)	$P_R = I_2^2 R = \left(\frac{mg}{B\ell} \tan \theta\right)^2 R = \frac{Rm^2 g^2}{B^2 \ell^2} \tan^2 \theta$ [W] また、 $I_2 = \frac{v_2 B \ell \cos \theta}{R}$ [A] から、 $v_2 = I_2 \cdot \frac{R}{B \ell \cos \theta} = \frac{mg}{B\ell} \tan \theta \cdot \frac{R}{B \ell \cos \theta} = \frac{Rmg \sin \theta}{B^2 \ell^2 \cos^2 \theta}$ [m/s] 重力のする仕事の仕事率は、 $P_g = Fv_2 = mg \sin \theta \cdot \frac{Rmg \sin \theta}{B^2 \ell^2 \cos^2 \theta} = \frac{Rm^2 g^2}{B^2 \ell^2} \tan^2 \theta$ [W] 従って、 $P_R = P_g$ である。		