

|                               |
|-------------------------------|
| 令和8年度長崎県公立学校<br>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7年5月11日（日）

令和8年度長崎県公立学校教員採用選考試験

高校物理

※解答はすべて解答用紙の該当欄に記入すること。

1

以下の各問いに答えよ。

- 問1 図1のように密度 $\rho_0$ の液体の中に、断面積 $S$ 、密度 $\rho$ で長さが $l$ の円柱の物体が浮いている。密度は $\rho_0 > \rho$ として、液面下に沈んでいる物体の長さ $x$ を、 $\rho_0$ 、 $\rho$ 、 $l$ を用いて答えよ。ただし、重力加速度の大きさを $g$ とする。

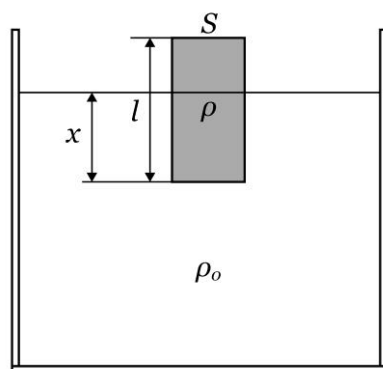


図1

- 問2 図2のように水平面から高さ $L$ の滑らかな曲面上の点Aに静止している小球が初速度0で動き出した。この小球が曲面に沿って運動し、曲面上で水平面から高さ $l$  ( $L > l$ ) の点Bを通過するときの速さを答えよ。ただし、重力加速度の大きさを $g$ とする。

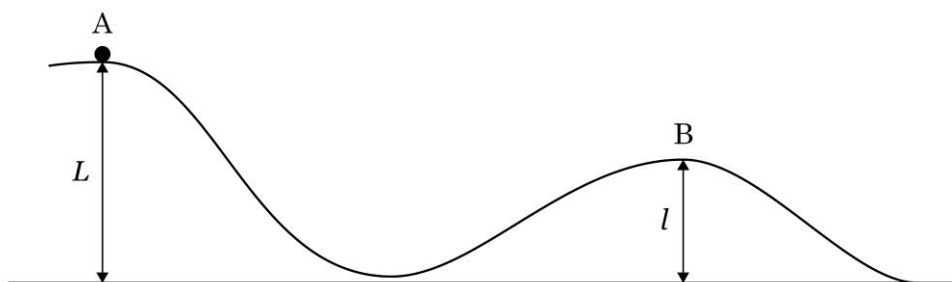


図2

- 問3 振動数 $500\text{Hz}$ のおんさAを、おんさBと同時に鳴らすと4 [回/s] のうなりが生じた。次に、おんさAに針金を巻きつけて振動しにくくすると、おんさBとの間のうなりの回数が減った。おんさBの振動数を答えよ。

- 問4 図3のように抵抗値が $r$ の電気抵抗A, B, Cが導線で接続されている。この回路に起電力が $V$ の内部抵抗の無視できる電池を接続したときに抵抗Aに流れる電流を求めよ。

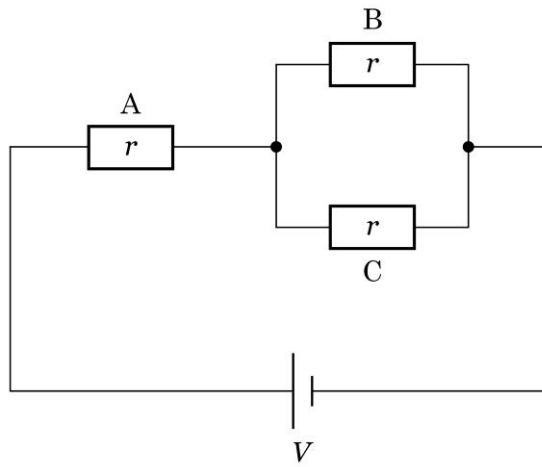


図3

- 問5 図4は2本の直線状の電線を鉛直方向に平行に並べ、電流を流している様子を表す。電線Aには鉛直上向きに電流を流し、電線Bには鉛直下向きに電流を流す。このとき電線Aのつくる磁場から電線Bが受ける力の向きを鉛直上向き方向から見て解答用紙の図に矢印で示せ。

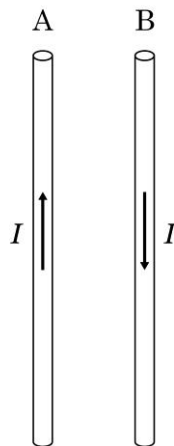


図4

2

以下の各問いに答えよ。

問1 水酸化カルシウムの性質や利用法の記述として最も適切なものを、次の中から1つ選び、記号で答えよ。

- ア. 石灰石や大理石として天然に存在する。加熱すると分解して $\text{CaO}$ と $\text{CO}_2$ になる。  
 イ. 生石灰とも呼ばれる。水と反応してアルカリ性を示す物質に変わる。  
 ウ. 消石灰とも呼ばれる。酸性土壌の中和剤や建築材料の原料に利用される。  
 エ. セッコウとして天然に存在する。水に溶けにくく、建築材料や医療用素材として利用されている。

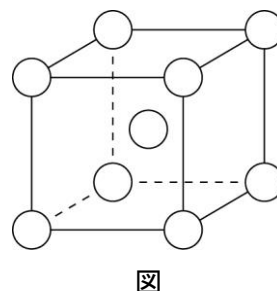
問2 次の(a)～(e)の各文に関連が深い化学の基礎法則の組合せとして、最も適切なものを、下の中から1つ選び、記号で答えよ。

- (a) 同温・同圧で窒素1 Lと水素3 Lが反応したところ、アンモニアが2 L生成した。  
 (b) 一酸化炭素では炭素と酸素の質量比は3 : 4であり、二酸化炭素では炭素と酸素の質量比は3 : 8である。よって、一定量の炭素の質量に対する酸素の質量比は、一酸化炭素と二酸化炭素では1 : 2になる。  
 (c) 水の水素と酸素の質量比は1 : 8になる。  
 (d) 同温・同圧で、水素22.4 Lと酸素22.4 Lに含まれる分子の数は等しい。  
 (e) 酸化銀(I) 232 gを加熱したところ、銀216 gと酸素16 gに分解した。

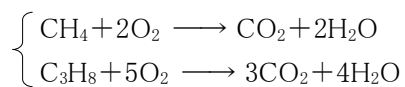
|   | (a)     | (b)     | (c)     | (d)      | (e)     |
|---|---------|---------|---------|----------|---------|
| ア | 質量保存の法則 | 定比例の法則  | 倍数比例の法則 | アボガドロの法則 | 気体反応の法則 |
| イ | 気体反応の法則 | 倍数比例の法則 | 定比例の法則  | アボガドロの法則 | 質量保存の法則 |
| ウ | 質量保存の法則 | 定比例の法則  | 倍数比例の法則 | アボガドロ定数  | 気体反応の法則 |
| エ | 定比例の法則  | 倍数比例の法則 | 気体反応の法則 | アボガドロの法則 | 質量保存の法則 |
| オ | 気体反応の法則 | 倍数比例の法則 | 定比例の法則  | アボガドロ定数  | 質量保存の法則 |

問3 図は、体心立方格子の単位格子を表した模式図である。単位格子の1辺の長さを $a$ 、原子半径を $r$ としたとき、原子半径 $r$ を表したものとして、最も適切なものを、次の中から1つ選び、記号で答えよ。

- ア.  $\frac{\sqrt{2}}{4}a$       イ.  $\frac{\sqrt{2}}{6}a$       ウ.  $\frac{\sqrt{3}}{4}a$   
 エ.  $\frac{\sqrt{3}}{6}a$       オ.  $\frac{\sqrt{3}}{8}a$

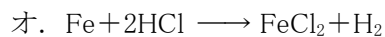
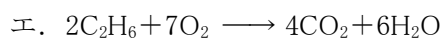
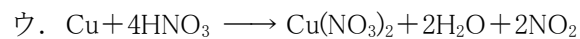
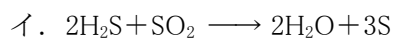
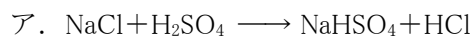


問4 メタン $\text{CH}_4$ とプロパン $\text{C}_3\text{H}_8$ の混合気体を十分な酸素で完全燃焼させたところ、二酸化炭素が標準状態( $0^\circ\text{C}$ 、 $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$ )で28 L、水が39.6 g生成した。混合気体中のメタンの物質量は何molか。最も適切なものを、次の中から1つ選び、記号で答えよ。ただし、メタン $\text{CH}_4$ およびプロパン $\text{C}_3\text{H}_8$ の完全燃焼は次のように表され、原子量は $\text{H}=1.0$ 、 $\text{C}=12$ 、 $\text{O}=16$ とする。



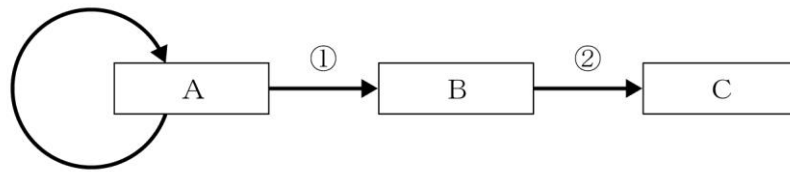
ア. 0.15      イ. 0.30      ウ. 0.40      エ. 0.80      オ. 1.2

問5 次の反応のうち、酸化還元反応でないものはどれか。次の中から1つ選び、記号で答えよ。



3

生物の遺伝情報について、図は遺伝情報の流れを模式的に示したものである。以下の各問いに答えよ。



図

- 問1 生物の遺伝情報は、図のようにA、B、Cの順に一方方向に伝達される。このことを何というか。
- 問2 A～Cにあてはまる物質名を答えよ。
- 問3 図中の①、②の過程は何と呼ばれるか。漢字2文字で答えよ。
- 問4 Bの遺伝情報である塩基配列は、Cを合成する際に何の配列に読みかえられるか答えよ。

問1 図1の①～④は、地層の上下を判定することのできる堆積構造を示したものである。上下の判断が誤っているものを選び、番号で答えよ。

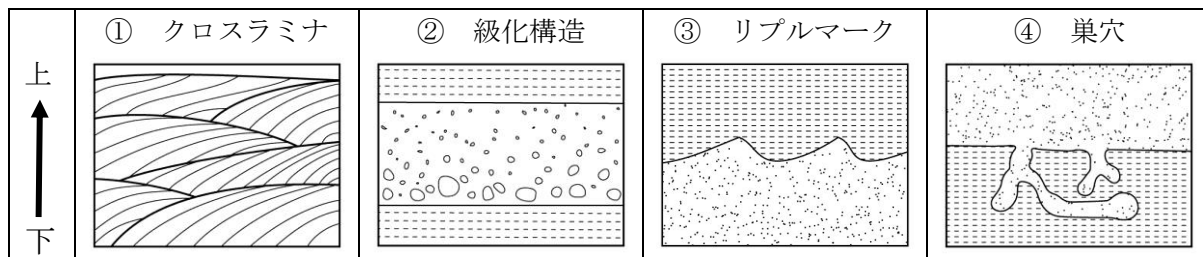


図1

問2 ごく浅い深さで地震が発生した。震源から18km離れているA地点のP-S時間は3秒であった。この地震のB地点のP-S時間が12秒であったとき、B地点の震源距離は何kmとなるか整数で答えよ。ただし、この地域のP波速度とS波速度は一定であるものとする。

問3 地球内部の地震波の伝わり方を見ると、震源からの角距離 $103^{\circ} \sim 143^{\circ}$ にP波とS波が観測されない領域がある。これを何というか。

問4 図2は、黒点数の変化を1650年から2000年までの変化を連続的に観測した結果を示している。1700年から2000年の間の黒点相対数の周期は何年か。整数で答えよ。

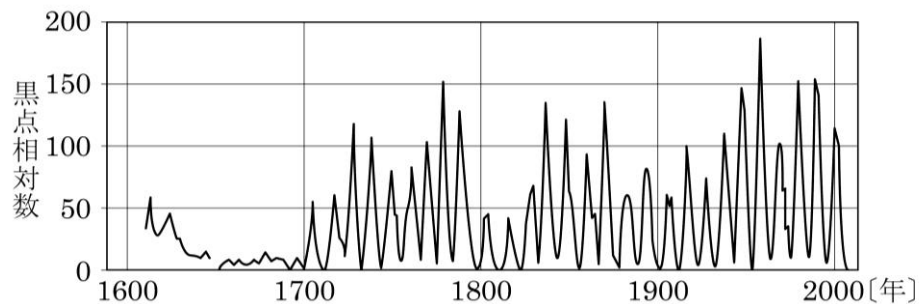


図2

問5 図3のa～cの化石は示準化石である。これらの化石を古い順に並べたものとして正しいものを下の①～⑥の中から1つ選び、番号で答えよ。

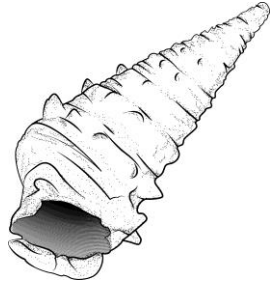
|                                                                                                                                |                                                                                                                            |                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>a</p>  <p>ビカリア</p> <p>温暖な浅い海に生息する巻貝の仲間</p> | <p>b</p>  <p>イノセラムス</p> <p>海洋に生息する二枚貝</p> | <p>c</p>  <p>カヘイ石（ヌンムリテス）</p> <p>浅い海に生息する大型の有孔虫</p> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

図3

|   | 古い |   | 新しい |
|---|----|---|-----|
| ① | a  | b | c   |
| ② | a  | c | b   |
| ③ | b  | a | c   |
| ④ | b  | c | a   |
| ⑤ | c  | a | b   |
| ⑥ | c  | b | a   |



5

次の文を読んで、以下の各問いに答えよ。以降重力加速度の大きさを $g$ とする。

問1 図1のように、なめらかで水平な床の上に質量 $m$ の小物体を置き、ばね定数 $k$ の軽いばねの一端を取り付ける。ばねの他端はばねが水平になるように壁に固定する。水平右向きに $x$ 軸をとり、ばねが自然長のときの小物体の位置を原点 $O$  ( $x=0$ ) とする。小物体を図1の位置 $A$  ( $x=4a$ ) まで動かして静かに放したところ位置 $B$  ( $x=-4a$ ) で1度停止し、位置 $A$ に戻る単振動をした。小物体を放した時刻を $t=0$ とする。

- (1) 加速度を $\alpha$ として位置 $x$ における小物体の運動方程式を答えよ。

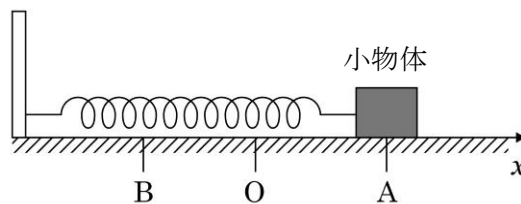


図1

- (2) 小物体の速さの最大値を答えよ。

- (3) 小物体が動きはじめてから、最初に位置 $B$ に達する時刻を答えよ。

問2 問1において小物体と床の間に摩擦がある場合を考える。図2の $A$  ( $x=4a$ ) の位置まで引っ張り静かに放した。小物体を放した時刻を $t=0$ として、小物体の $x$ 座標と時刻 $t$ のグラフを図3に示す。小物体は時刻 $t_1$ に点 $C$  ( $x=-3a$ ) で一度停止し、その後、運動の方向を右向きに変え、時刻 $t_2$ になるまで運動し座標 $x_2$ の位置で停止した。小物体と床との間の動摩擦係数を $\mu'$ とする。

時刻 $t=0$ から $t=t_1$ の間の運動を考える。

- (1) この運動中の座標 $x$ における小物体の運動方程式は加速度を $\beta$ として $m\beta = -kx$  (ア)  $\mu'mg$  と与えられる。(ア)に入る符号(+、-)を答えよ。

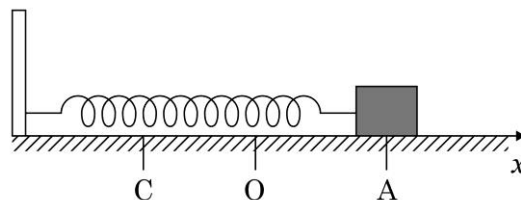


図2

- (2) この単振動の振幅を $a$ のみを用いて答えよ。

- (3) 小物体の速さの最大値を、 $m$ 、 $k$ 、 $a$ を用いて答えよ。

- (4) 時刻 $t_1$ を $m$ 、 $k$ 、 $\pi$ を用いて答えよ。

次に時刻 $t=t_1$ から $t=t_2$ の間の運動を考える。

- (5) この運動中の座標 $x$ における小物体の運動方程式は加速度を $\gamma$ として $m\gamma = -kx$  (イ)  $\mu'mg$  と与えられる。(イ)に入る符号(+、-)を答えよ。

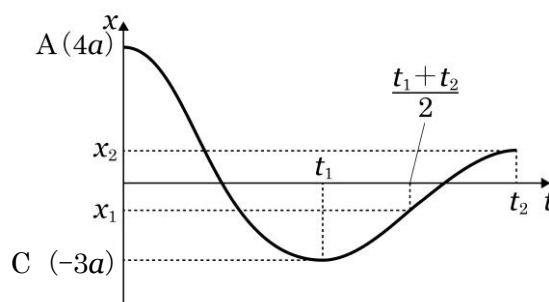


図3

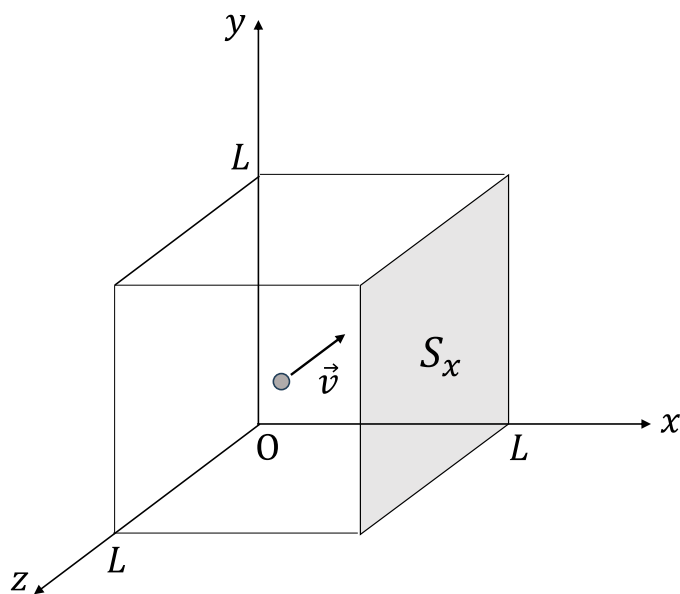
- (6) 図3における、時刻 $t = \frac{t_1+t_2}{2}$ での小物体の位置 $x_1$ を $a$ のみを用いて答えよ。

6

次の文章の( )の中に入る適当な式や数値を答えよ。

単原子分子理想気体の圧力を、気体を構成する分子の運動から考える。1辺の長さ $L$  [m] の立方体の容器の中に、質量 $m$  [kg] の分子が $N$ 個自由に飛び回っている。図のように、気体分子の速度を $\vec{v}=(v_x, v_y, v_z)$ とするとし、 $x$ 軸方向の速度成分 $v_x$ について考える。この分子が $x=L$  [m] の位置に $x$ 軸と垂直にある壁 $S_x$ に弾性衝突したとする。壁に1回衝突するときの分子の運動量変化は( ア )であり、衝突により壁が受ける力積は( イ )となる。気体分子は、 $t$  [s] 間に壁 $S_x$ と( ウ )回衝突するので、壁 $S_x$ が $t$  [s] 間に気体分子から受ける力積は( エ )である。また、壁が1個の分子から平均的に $f$  [N] の力を受けているとすると、 $t$  [s] 間に1個の分子が壁に及ぼす力積は $ft$  [N・s] と書かれることから、1個の分子が壁に及ぼす力 $f$  [N] は( オ )と書ける。

壁 $S_x$ が容器内全ての気体分子から受ける力を計算するためには、( オ )の力を $N$ 個の気体分子について足し合わせればよい。 $N$ 個の分子の速度 $v_x$ の2乗の平均値を $\overline{v_x^2}$ とすると、壁 $S_x$ が受ける圧力 $p$  [Pa] は、( カ )と表される。ここで分子の速度の2乗の平均値 $\overline{v^2}$ は $\overline{v_x^2}$ ,  $\overline{v_y^2}$ ,  $\overline{v_z^2}$ を使って表すと $\overline{v^2}=(キ)$ となる。また、重力の影響を考えなければ、分子の熱運動はどの向きにも均等なので、 $\overline{v_x^2}=\overline{v_y^2}=\overline{v_z^2}$ となり、この関係を使うと $\overline{v_x^2}$ は $\overline{v^2}$ を用いて $\overline{v_x^2}=(ク)$ となる。この結果から壁 $S_x$ が気体分子から受ける圧力 $p$  [Pa] は $\overline{v^2}$ を使って表すと $p=(ケ)$ となる。



図

この容器を2つ準備し、温度が等しい(分子の速度の2乗の平均値 $\overline{v^2}$ が等しい)2つの単原子分子理想気体として、1.0 [mol] のヘリウム分子(分子量4)と2.0 [mol] のネオン分子(分子量20)を各容器にそれぞれ入れるとする。このとき、2.0 [mol] のネオン分子から壁 $S_x$ が受ける圧力は1.0 [mol] のヘリウム分子から壁 $S_x$ が受ける圧力に対して( コ )倍の大きさであることが( ケ )より予測できる。

7

次の文を読んで、以下の各問いに答えよ。

- 問1 図1のように、2つの十分に狭いスリット $S_1$ 、 $S_2$ が短い間隔 $2S$ で並んだ複スリットがある。この複スリットと平行になるようにスクリーンが置かれ、この間の距離は $L$ である。 $S_1S_2$ の垂直二等分線とスクリーンの交点を $O$ とする。複スリットに図1の左から右に向かって波長が $\lambda$ の単色光が進んでいる。単色光は平面波とし、波面は複スリットと平行になっており、この装置は空気中にある。空気中での光速を $c$ とする。(ア)～(カ)にあてはまる数式または語句をそれぞれ答えよ。

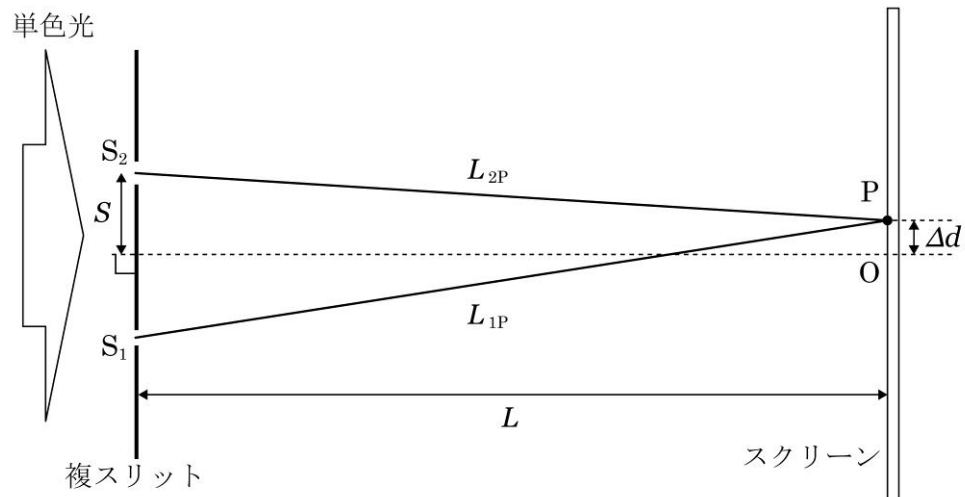


図1

スクリーン上で点 $O$ から図中上方に距離 $\Delta d$ はなれた点 $P$ に到達する2つの光について考える。 $S_1$ から $P$ までの距離を $L_{1P}$ 、 $S_2$ から $P$ までの距離を $L_{2P}$ とし、三平方の定理を用いて $L_{1P}$ 、 $L_{2P}$ を表すと、 $L_{1P} = \sqrt{L^2 + (\text{ア})^2}$ 、 $L_{2P} = \sqrt{L^2 + (\text{イ})^2}$ となる。また、近似式  $(1+y)^n \doteq 1+ny$  ( $|y| \ll 1$ ) を用いて平方根を外すと、 $L_{1P} - L_{2P} = \frac{2S\Delta d}{L}$  (…①) となる。

$S_1$ と $S_2$ から同時に出た光の波面がそれぞれスリットを出てから点 $P$ に到達するまでに要する時間を $t_1$ 、 $t_2$ とする。①であることを用いると $t_1 - t_2 = (\text{ウ})$ となる。

(ウ)の間に光は $S$ 、 $\Delta d$ 、 $L$ 、 $\lambda$ を用いると、(エ)波長分進むことになる。

以上のことから、点 $P$ の位置が明線である条件を $S$ 、 $L$ 、 $\lambda$ 、 $m$ を用いて表すと、 $\Delta d = (\text{オ})$ となる。ただし、 $m = 0, 1, 2, \dots$ とする。

この実験ではスクリーン上に明線と暗線が交互に並ぶ。単色光として赤色の光を用いた場合と紫色の光を用いた場合を比較すると、明線の間隔が広くなるのは(カ)色の場合である。

問2 次に図2のように複スリットのスクリーン側に透明な薄膜 $f_1$ 、 $f_2$ をそれぞれ $S_1$ 、 $S_2$ の前に置いた。 $f_1$ 、 $f_2$ の厚さはともに $l$ であり、波長 $\lambda$ における屈折率は $f_1$ は $n_1$ 、 $f_2$ は $n_2$ であり、 $n_2 > n_1$ とする。薄膜を置くことにより明線の位置は変化した。空気の屈折率を1とする。

- (1) 光が $f_1$ の中を進むときの光路長と $f_2$ の中を進むときの光路長の差は空気中の光の波長の何倍か、 $\lambda$ 、 $n_1$ 、 $n_2$ 、 $l$ を用いて答えよ。
- (2) 問1のときに点Oで観測された明線は点Oから $\Delta d'$ だけ図中上方の点P'に移動した。 $\Delta d'$ を求めよ。

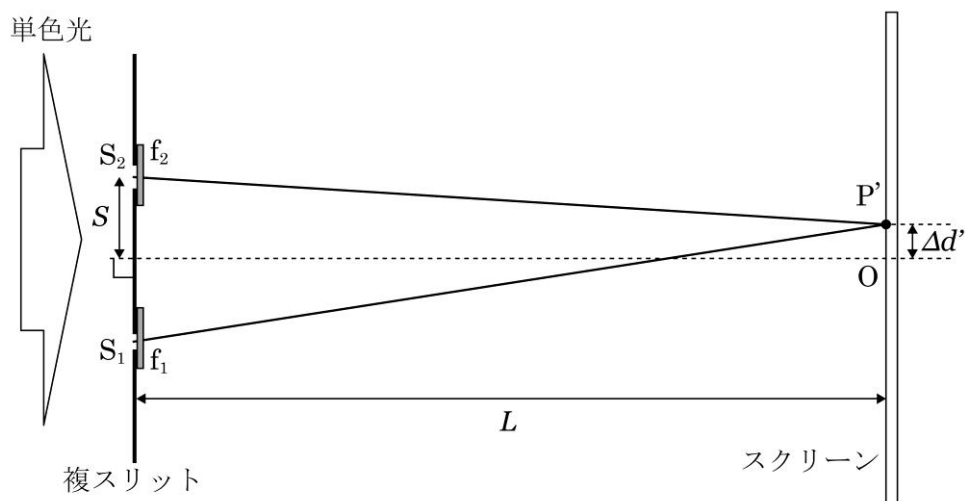


図2