

Review Test

⑤

センター試験対策

物理Ⅰ [波動編]

単元別総復習 9回分 第5巻

このテストは、大学入試攻略の部屋で配布されている「Excelでセンター対策 [物理] with CAT on Excel」の印刷版です。

同じ問題がExcelの画面上で簡単に解くことができ、しかもその場で採点ができる「CATシステム」をなるべくご利用いただきたいのですが、それができない受験生の皆さんのために、印刷版を配布することにいたしました。

なお、解説等については、<http://bit.ly/133VfZ9>からご覧いただけますので、そちらもご利用ください。

目次

1. 波の基本(反射・干渉・グラフなど)	第1巻
2. 屈折	第2巻
3. いろいろな鏡による反射	
4. 音の基本	第3巻
5. 弦の共振・気柱の共鳴	
6. ドップラー効果.....	第4巻
7. レンズ	
8. 光の干渉.....	2
9. 小問集合.....	19

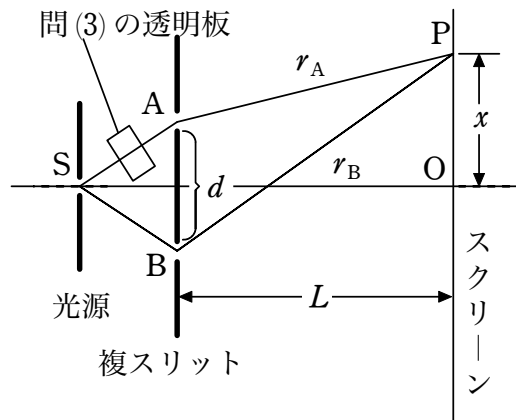
大学入試攻略の部屋

<http://daigakunyuushikouryakunoheya.web.fc2.com/>

第8回 光の干渉

- ① 次の文の ～ の中に入れるべき正しい答えを問題末尾の解答群の中から選べ。

図は、ヤングが行った光の干渉実験の原理図である。複スリット A, B の間隔は d で、複スリットとスクリーンの間隔は L である。AB の垂直二等分線上に光源 S を置き、スクリーン上の O から干渉じま P までの距離を x とする。



光の干渉実験の原理図

- (1) 図のように、 $r_A = AP$, $r_B = BP$ とおく。

L, x, d を用いれば、 $r_A =$,

$r_B =$ である。ここで、 $|X| \ll 1$ の場

合に、 $(1+X)^{\frac{1}{2}} \doteq 1 + \frac{1}{2}X$ を利用する。ス

リット A と B を通過してスクリーン上 P に到達した光の経路差は、 $r_B - r_A =$

で表せる。したがって、波長 λ の光を入射させた場合に、点 P で明線が見られる条件は、 である。

- (2) 光源として白色光を用いると、スクリーン上に色づいた明線が見える。1つの明線の中で、スクリーンの中央 O に近い側は、 色である。

- (3) 図のように、スリット A の光源側に屈折率 n , 厚さ l の透明板を置いた。光は透明板の厚さ l の方向に沿って通過すると考えてよい。光源から波長 λ の光を入射させた場合に、スリット A と B に到達するまでの光路差は、 である。したがって、スクリーン上で明線の位置は、透明板を置く前に比べて、 だけ移動する。

[(1)(2)の解答群]

① $\sqrt{L^2 + \left(x + \frac{d}{2}\right)^2}$ ② $\sqrt{L^2 + \left(x - \frac{d}{2}\right)^2}$ ③ $\sqrt{L^2 + (x+d)^2}$

④ $\sqrt{L^2 + (x-d)^2}$

[(3)の解答群]

① $\frac{d}{2} \frac{x}{L^2}$ ② $d \frac{x}{L^2}$ ③ $\frac{d}{2} \frac{x}{L}$ ④ $d \frac{x}{L}$

[(4)の解答群(m は整数である。)]

① $d \frac{x}{L} = m\lambda$ ② $d \frac{x}{L^2} = m \frac{\lambda}{2}$ ③ $d \frac{x}{L} = m \frac{\lambda}{2}$ ④ $d \frac{x}{L^2} = m\lambda$

[(5)の解答群]

- ① 赤 ② 黄 ③ 緑 ④ 青 ⑤ 紫

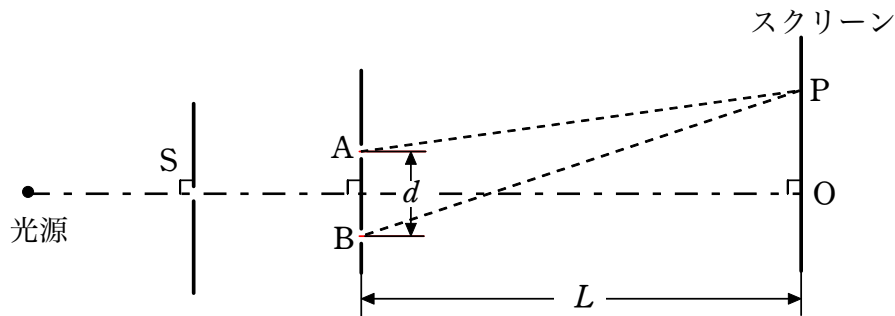
[(6)の解答群(c は真空中の光速度の大きさである。)]

- ① nl ② $(n-1)l$ ③ $\frac{nl}{c}$ ④ $\frac{(n-1)l}{c}$

[(7)の解答群]

- ① 上側に $\frac{nlL}{d}$ ② 下側に $\frac{nlL}{d}$ ③ 上側に $\frac{(n-1)lL}{d}$
④ 下側に $\frac{(n-1)lL}{d}$

- ② 下図のように、光源から出た単色光をスリット S に通し、さらに近接した 2 本のスリット A、B に当てたところ、スクリーン上に明暗の縞(しま)(干渉縞)が現れ、点 O に最も明るい明線が見られた。スリット A、B は S から等距離におかれ、A と B の間隔は d とする。



- (1) スクリーン上で点 O に 1 番近い明線の位置を点 P とする。このとき、経路差 $|AP - BP|$ は、光の波長 λ とどのような関係にあるか。正しいものを、次の ①～④のうちから 1 つ選べ。 $|AP - BP| = \boxed{1}$
- ① 2λ ② $\frac{3\lambda}{2}$ ③ λ ④ $\frac{\lambda}{2}$
- (2) スリット A と B の間隔 d 、またはスリットからスクリーンまでの距離 L を大きくしたとき、干渉縞の隣り合う明線の間隔はどのように変化するか。正しいものを、次の ①～④のうちから 1 つ選べ。 $\boxed{2}$
- ① d を大きくすると大きくなり、 L を大きくすると小さくなる。
 ② d を大きくすると小さくなり、 L を大きくすると大きくなる。
 ③ d を大きくしても L を大きくしても、大きくなる。
 ④ d を大きくしても L を大きくしても、小さくなる。
- (3) スリット S の位置をわずかに図の上方に動かすと、干渉縞はどうなるか。最も適当なものを、次の ①～④のうちから 1 つ選べ。 $\boxed{3}$
- ① 干渉縞全体が図の上方に移動する。
 ② 干渉縞全体が図の下方に移動する。
 ③ 点 O に見えていた最も明るい明線は移動しないが、隣り合う明線の間隔が広がる。
 ④ 点 O に見えていた最も明るい明線は移動しないが、隣り合う明線の間隔が狭くなる。

③ 二重スリットによる回折について考えよう。

- (1) レーザー光源から出てきた波長 λ の平行光線が、図1のように、間隔 d の二重スリットを通過して距離 l 離れたスクリーンに達し、そこに明暗のしまをつくる。このとき、スクリーンの中央(図の点 O) 付近での、隣りあう暗線の間隔はいくらか。正しいものを、下の ①～⑥ のうちから1つ選べ。ただし、 l は d に比べて十分大きいとする。また、 $|x|$ が1に比べて十分小さい数のとき、 $\sqrt{1+x} \doteq 1 + \frac{x}{2}$ が成り立つ。

1

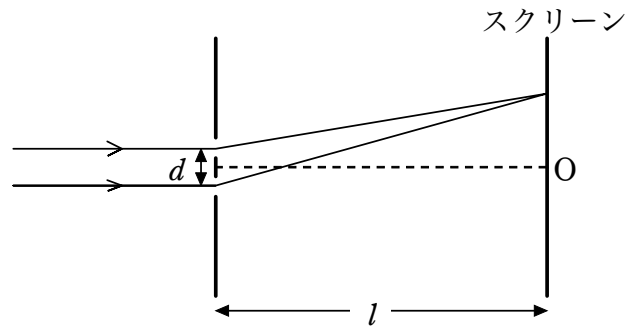


図1

- ① d ② $\frac{d\lambda}{l}$ ③ $\frac{l\lambda}{d}$ ④ $\frac{d}{2}$ ⑤ $\frac{d\lambda}{2l}$ ⑥ $\frac{l\lambda}{2d}$

- (2) 次に、図2のように、2つのスリットの真ん中に鏡を設置し、一方のスリットを閉じた。このとき、スクリーンの点 O 付近における暗線の位置は(1)のときと比べてどれだけずれるか。正しいものを、下の ①～⑥ のうちから1つ選べ。

2

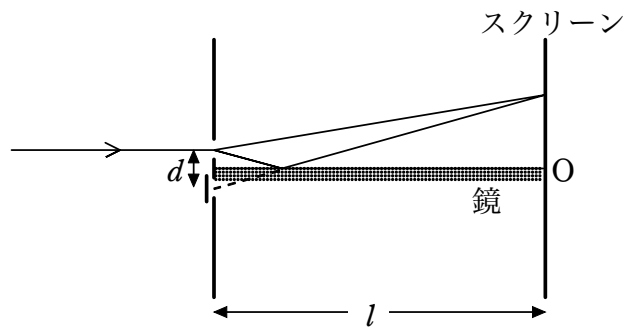


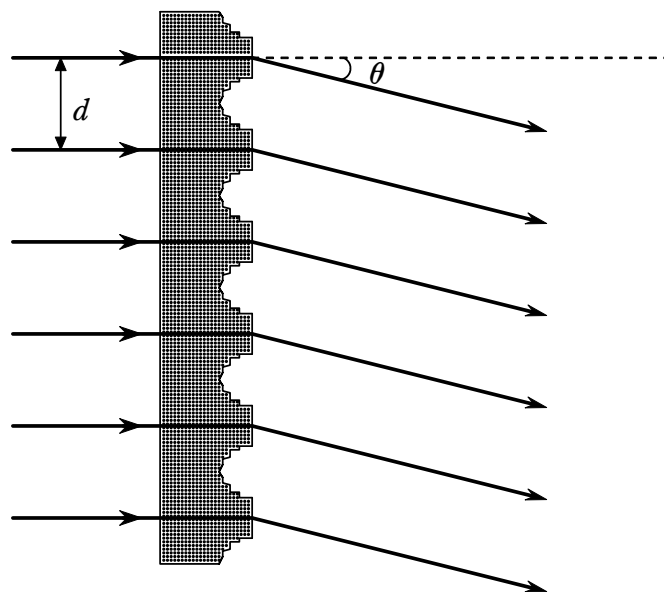
図2

- ① d ② $\frac{d\lambda}{l}$ ③ $\frac{l\lambda}{d}$ ④ $\frac{d}{2}$ ⑤ $\frac{d\lambda}{2l}$ ⑥ $\frac{l\lambda}{2d}$

4 図は、ガラス板に、平行で等間隔の細い溝をたくさん刻んだものの断面を表している。溝のない部分は光が通過するスリットで、隣り合うスリットの間隔は d である。このガラス板に、波長 λ の平行光線を垂直に当てる。

1つのスリットを通過した光は、スリットの幅より広い範囲に広がって進む。この現象を という。異なるスリットから出た光は十分遠くのスクリーン上に明線の縞模様(しま模様)をつくる。これは光の 効果による。

このようなはたらきをするガラス板を という。



(1) 上の文章中の空欄 ~ に入れる語の組合せとして最も適当なものを、次の ①~⑧ のうちから1つ選べ。

	ア	イ	ウ
①	屈折	干渉	回折格子
②	屈折	干渉	偏光板
③	屈折	偏光	回折格子
④	屈折	偏光	偏光板
⑤	回折	干渉	回折格子
⑥	回折	干渉	偏光板
⑦	回折	偏光	回折格子
⑧	回折	偏光	偏光板

(2) 図のように、各スリットを通過した光線と入射光のなす角を θ とする。明線のできる方向の角 θ 、隣り合うスリットの間隔 d 、波長 λ の間に成り立つ関係はどれか。正しいものを、次の ①～④ のうちから 1 つ選べ。ただし、 $m=0, \pm 1, \pm 2, \dots$ である。

① $d\cos\theta = m\lambda$

② $d\sin\theta = m\lambda$

③ $d\cos\theta = \left(m + \frac{1}{2}\right)\lambda$

④ $d\sin\theta = \left(m + \frac{1}{2}\right)\lambda$

- 5 光を通さない膜に等間隔 d でスリットを刻み、これを図1のように平行平面ガラスの上に置いた。波長 λ_1 、振動数 f_1 の平行光線が角度 θ_1 で入射した。AA' は入射光の波面である。光はガラス中を波長 λ_2 、振動数 f_2 で進み、ガラスの裏面に到達した。図1にはスリットを通り裏面上の点 P に向かう光線がえがかれている。図2は図1のスリット付近を拡大した図である。ガラスの厚さは d に比べて十分に大きく、図2の θ_2 はスリットの場所によらず一定とする。

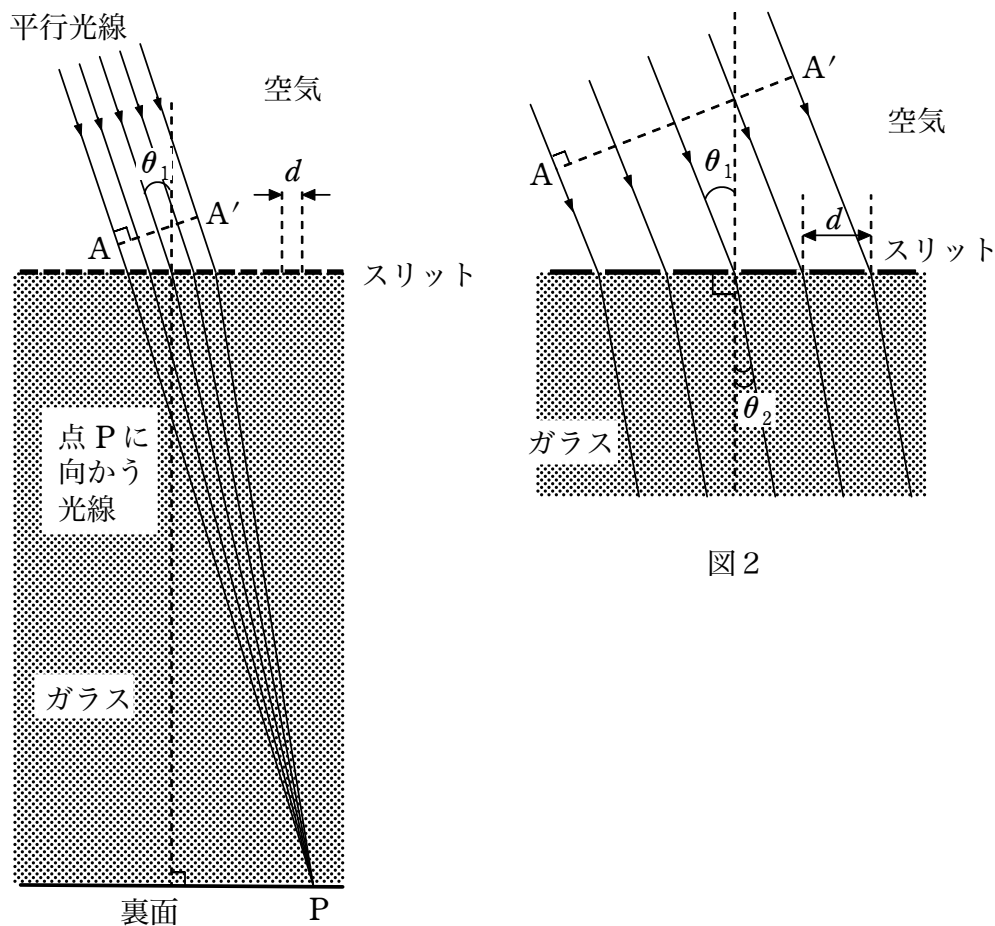


図1

図2

- (1) 空気中とガラス内での光の速さをそれぞれ v_1 、 v_2 としたとき、波長と振動数について正しいものを、次の ①～④ のうちから1つ選べ。 1

- ① $\lambda_2 = \frac{v_2}{f_2}$, $f_2 = f_1$ ② $\lambda_2 = \frac{f_2}{v_2}$, $f_2 = f_1$ ③ $\lambda_2 = \frac{v_2}{f_2}$, $f_2 = \frac{v_2}{v_1} f_1$
 ④ $\lambda_2 = \frac{f_2}{v_2}$, $f_2 = \frac{v_2}{v_1} f_1$

(2) 隣り合う2つのスリットを通過した波が裏面の点Pに達したときに強め合うための条件はどれか。最も適当なものを、次の①～④のうちから1つ選べ。ただし、 m は0または正の整数とする。 2

$$\textcircled{1} \quad \left| \frac{d \sin \theta_1}{\lambda_1} - \frac{d \sin \theta_2}{\lambda_2} \right| = \frac{m}{2} \quad \textcircled{2} \quad \left| \frac{d \sin \theta_1}{\lambda_1} - \frac{d \sin \theta_2}{\lambda_2} \right| = m$$

$$\textcircled{3} \quad \left| \frac{\lambda_1}{d \sin \theta_1} - \frac{\lambda_2}{d \sin \theta_2} \right| = \frac{m}{2} \quad \textcircled{4} \quad \left| \frac{\lambda_1}{d \sin \theta_1} - \frac{\lambda_2}{d \sin \theta_2} \right| = m$$

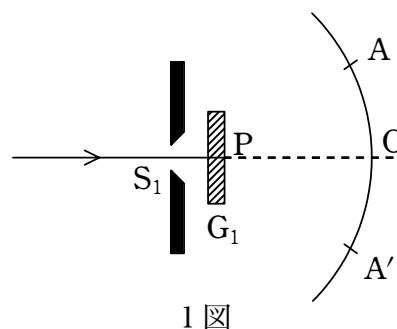
(3) スリットの間隔 d が波長 λ_1 , λ_2 より十分小さい場合を考えると、波の強め合う方向は1つになる。このときの θ_2 の満たす式として正しいものを、次の①～④のうちから1つ選べ。 3

$$\textcircled{1} \quad \cos \theta_2 = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} \cos \theta_1 \quad \textcircled{2} \quad \sin \theta_2 = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} \sin \theta_1$$

$$\textcircled{3} \quad \cos \theta_2 = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} \cos \theta_1 \quad \textcircled{4} \quad \sin \theta_2 = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} \sin \theta_1$$

- ⑥ 下の問い **A**, **B** の答えとして正しいものを, それぞれ下の①~④のうちから1つずつ選べ。

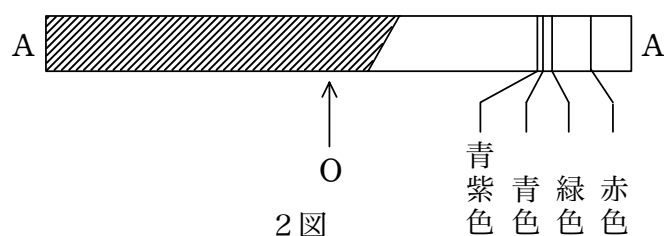
A 1図のように, 平行光線をスリット S_1 を通して, 格子定数(すじとすじとの間隔) d の回折格子 G_1 に左側から入射させる。



- (1) 入射光の中の波長 λ の光が, 回折格子を通り抜けたあと干渉によって強めあうときの, 回折角(入射光の進行方向と回折光の進行方向のなす角度) θ と λ の関係として正しいものはどれか。ただし, $m=0, \pm 1, \pm 2, \dots$ である。

① $d \sin \theta = m \lambda$ ② $d \cos \theta = m \lambda$ ③ $2d \sin \theta = m \lambda$ ④ $2d \cos \theta = m \lambda$

- (2) 1図の円筒面 AOA' に帯状のフィルムを置く。光を照射した後に, このフィルムを現像したが, 現像ミスのため2図のように斜線部分のスペクトルが得られなかった。正しく現像したときフィルム全体に写るはずのスペクトルとして正しいものはどれか。



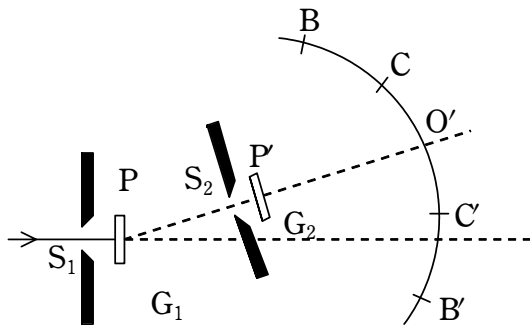
②

B G_1 の格子定数 d が $1.5 \times 10^{-6} \text{ m}$ の場合, 線スペクトルの中で緑色の光の回折角を測定すると $19^\circ 48'$ であった。

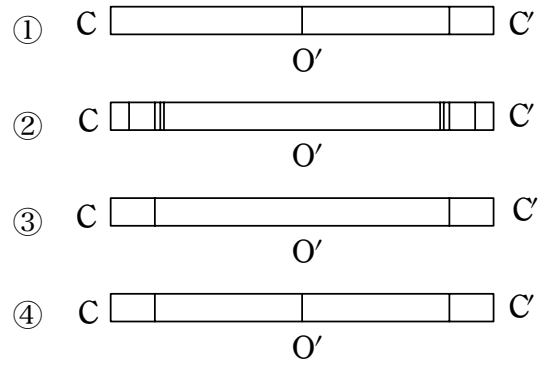
そこで, 3図のように, 入射光から

$19^\circ 48'$ の方向に2番目のスリット S_2 , 回折格子 G_2 および帯状のフィルム $BO'B'$ を置いた。回折格子 G_2 の格子定数は G_1 と同じである。光を照射した後に, フィルムを現像した。

- ①
 ②
 ③
 ④



3 図

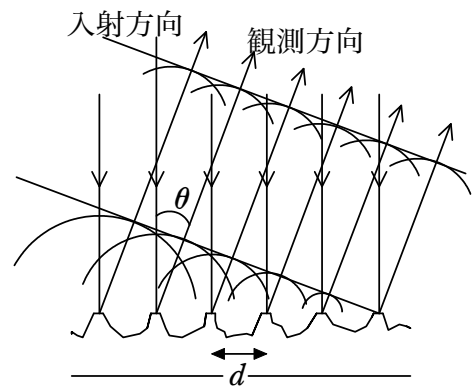


(3) この場合、フィルムの中央付近の $CO'C'$ 部分 ($\angle CP'O'$ は 1 図の $\angle APO$ に等しい) に写ったスペクトルはどれか。ただし、光が回折格子 G_1 , G_2 を通過する点をそれぞれ P , P' とする。

(4) 3 図において $\angle BP'O' = 60^\circ$ のとき、 BC 間に緑のスペクトル線は何本現れるか。ただし、 $\sin 19^\circ 48' = 0.34$, $\cos 19^\circ 48' = 0.94$, $\sin 60^\circ = 0.87$, $\cos 60^\circ = 0.5$ である。

- ① 1本 ② 2本 ③ 3本 ④ 0本

7 コンパクトディスク (CD) に光があたると虹のような色が見える。そのしくみを理解するために、CD を多数の溝が直線状に等間隔できざまれている反射板とみなすことにする。1 図のように、この反射板を水平に置いて、光が真上から入射する場合を考えてみよう。ホイヘンスの原理を用いて考えれば、溝によって隔てられた各平面部分から素元波が出る。1 図では、それらの素元波が互いに干渉し合うようすを、溝に垂直な鉛直面内で模式的に描いてある。この鉛直面内でいろいろな方向から、光の強さを観測してみる。観測方向が鉛直線となす角度を θ 、隣り合う平面部分の間隔を d とし、下の問い (1)~(3) の答えを、それぞれの解答群のうちから 1 つずつ選べ。



1 図

[A] 入射光が波長 λ の単色光である場合を考えよう。

(1) 光が強め合うのは、 d 、 θ 、 λ の間に特定の関係が成り立つときである。それを表す式は次の ①~⑧ のうちのどれか。ただし、 m は整数である。 1

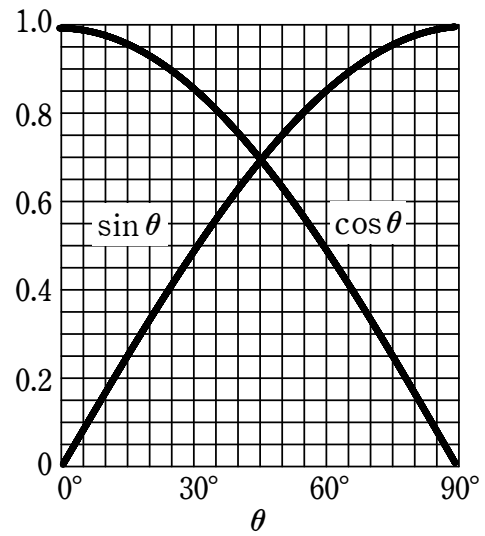
① $d \cos \theta = m \lambda$ ② $d \cos \theta = \left(m + \frac{1}{2}\right) \lambda$ ③ $d \sin \theta = m \lambda$

④ $d \sin \theta = \left(m + \frac{1}{2}\right) \lambda$ ⑤ $2d \cos \theta = m \lambda$ ⑥ $2d \cos \theta = \left(m + \frac{1}{2}\right) \lambda$

⑦ $2d \sin \theta = m \lambda$ ⑧ $2d \sin \theta = \left(m + \frac{1}{2}\right) \lambda$

[B] 次に、入射光が波長 400 nm～700 nm の範囲の可視光を含んだ白色光である場合を考えよう。ただし、反射板上で溝は 1 cm あたり 6250 本きざまれているものとする。また、 $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$ である。

(2) 観測する方向 θ を 0° から増加させていく。まず、 $\theta = 0^\circ$ で強い反射が起こっているが、それを観測するのはむずかしい。 θ を次第に大きくしていくと、角度 θ_1 で強い光が見えはじめ、それは θ の増加とともに色を変えながら、 θ_2 まで観測される。2 図を参照して、 θ_1 と θ_2 のおおよその値を求めよ。 $\theta_1 = \boxed{2}$, $\theta_2 = \boxed{3}$



2 図

$\boxed{2}$, $\boxed{3}$ の解答群

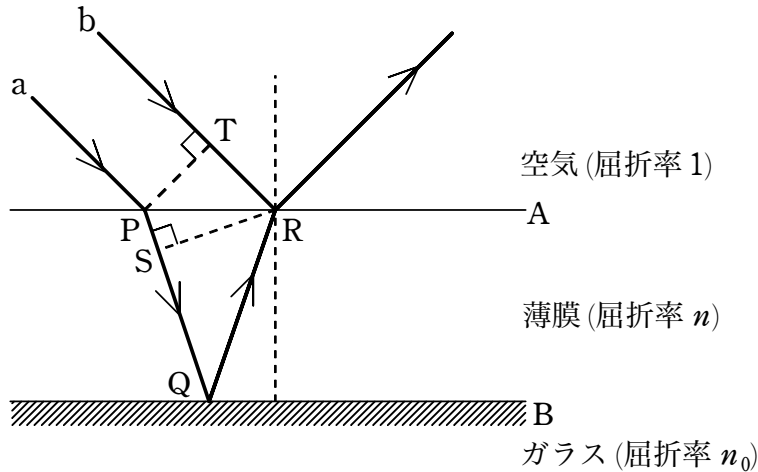
- ① 7° ② 12° ③ 15° ④ 22°
 ⑤ 26° ⑥ 30° ⑦ 41° ⑧ 49°
 ⑨ 60° ⑩ 65° ⑪ 76° ⑫ 83°

(3) (2) に述べた観測の方向 θ が θ_1 から θ_2

まで増加するとき、光の色が変化する順序は次の ①～④ のうちのどれか。 $\boxed{4}$

- ① 赤, 黄, 緑, 青, 紫 ② 赤, 緑, 青, 黄, 紫 ③ 紫, 青, 緑, 黄, 赤
 ④ 紫, 黄, 青, 緑, 赤

- 8 図のように屈折率 n_0 の平面ガラスでできた基板の上に、屈折率 n の透明な物質でできた薄膜を付着させてある。薄膜による光の干渉条件について考えよう。薄膜の表面に波長 λ の光をあてて反射した光を観測する。このとき薄膜中での波長を λ' 、空気の屈折率を 1 とし、また、 $n > n_0 > 1$ とする。図に示した 2 つの光線 a, b のうち、a は面 A 上の点 P で屈折して薄膜中を進み、面 B 上の点 Q で反射して面 A 上の点 R で再び空気中へ進む光路を表し、b は点 R でそのまま反射する光路を表している。図の破線 PT は入射光の波面を表し、SR は屈折光の波面を表す。



- (1) 図に示した次の各線分の長さ \overline{PS} , \overline{TR} , \overline{SR} , \overline{PT} と波長 λ , λ' との関係として正しいものを、次の ①～④ のうちから 1 つ選べ。

① $\frac{\overline{PS}}{\lambda} = \frac{\overline{TR}}{\lambda'}$ ② $\frac{\overline{PS}}{\lambda'} = \frac{\overline{TR}}{\lambda}$
 ③ $\frac{\overline{SR}}{\lambda} = \frac{\overline{PT}}{\lambda'}$ ④ $\frac{\overline{SR}}{\lambda'} = \frac{\overline{PT}}{\lambda}$

- (2) 空気と薄膜の境界面 A での反射、および、薄膜とガラスの境界面 B での反射において、入射波と反射波の位相の関係として正しいものを、次の ①～④ のうちから 1 つ選べ。

- ① A においては位相は変わらず、B においては位相は π だけ変化する。
 ② B においては位相は変わらず、A においては位相が π だけ変化する。
 ③ A においても B においても位相は変わらない。
 ④ A においても B においても位相が π だけ変化する。

(3) 面 A で反射した光と、薄膜を通過して面 B で反射した光が点 R で強め合う条件として正しいものを、次の ①～⑥ のうちから 1 つ選べ。ただし、 $m=0, 1, 2, \dots$ とする。

① $(\overline{PQ} + \overline{QR}) - \overline{TR} = m\lambda$

② $(\overline{PQ} + \overline{QR}) - \overline{TR} = \left(m + \frac{1}{2}\right)\lambda$

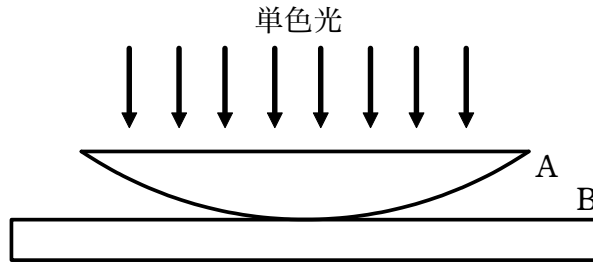
③ $n(\overline{PQ} + \overline{QR}) - \overline{TR} = m\lambda$

④ $n(\overline{PQ} + \overline{QR}) - \overline{TR} = \left(m + \frac{1}{2}\right)\lambda$

⑤ $\frac{1}{n}(\overline{PQ} + \overline{QR}) - \overline{TR} = m\lambda$

⑥ $\frac{1}{n}(\overline{PQ} + \overline{QR}) - \overline{TR} = \left(m + \frac{1}{2}\right)\lambda$

- 10 図のように、上面が平らな球面ガラスを平面ガラスの上に置いて、真上から単色光を当てる。球面ガラスの下面を面 A、平面ガラスの上面を面 B とする。



- (1) 真上から赤の単色光を当てて上から観測すると、中心が暗く、その外側に同心円状に明暗の縞(しま)が見えた。この縞は、球面ガラスと平面ガラスの間隔が十分狭い場合に見られる。このような明暗の縞が見える理由は何か。正しいものを、次の①～④のうちから1つ選べ。

- ① 面 A で位相がずれないで反射した光と、面 B で位相がずれないで反射した光が干渉するから。
 - ② 面 A で位相がずれないで反射した光と、面 B で位相が半波長分ずれて反射した光が干渉するから。
 - ③ 面 A で位相が半波長分ずれて反射した光と、面 B で位相がずれないで反射した光が干渉するから。
 - ④ 面 A で位相が半波長分ずれて反射した光と、面 B で位相が半波長分ずれて反射した光が干渉するから。
- (2) 真上から青の単色光を当てて上から観測する。赤の光を当てたときと比べ、同心円状の明暗の縞はどのようになるか。正しいものを、次の①～④のうちから1つ選べ。

- ① 青の光のときの方が、中心付近も中心から離れたところも同心円の間隔がせばまる。
- ② 青の光のときの方が、中心付近の同心円の間隔がせばまり、中心から離れたところの同心円の間隔が広がる。
- ③ 青の光のときの方が、中心付近も中心から離れたところも同心円の間隔が広がる。
- ④ 青の光のときの方が、中心付近の同心円の間隔が広がり、中心から離れたところの同心円の間隔がせばまる。

(3) 平面ガラスの下から観測すると、明暗が逆転した縞模様が見える。このときは、直接透過する光と、面 B で反射し面 A で再び反射してから透過する光が干渉する。縞模様の明暗が逆転する理由は何か。最も適当なものを、次の①～④のうちから1つ選べ。

- ① 上から観測した場合と比べて、光の道のりの差が1.5倍になるから。
- ② 上から観測した場合と比べて、光の道のりの差が2倍になるから。
- ③ 上から観測した場合と比べて、光の反射による位相のずれが半波長分だけ増えるから。
- ④ 上から観測した場合と比べて、光の反射による位相のずれが1波長分だけ増えるから。

第9回 小問集合(波動)

① 私たちの耳に聞こえる音の振動数の範囲は、およそ 20 Hz から 20000 Hz である。この範囲の振動数の音では、振動数が大きいほど 音として聞こえる。振動数が同じでも振幅が小さいほど 音として聞こえ、波形が異なれば の違いとして聞こえる。

20000 Hz 以上の振動数の音波は、 と呼ばれ、私たちの耳では聞こえない。

(a) 上の文章中の空欄 ～ に入れる語として最も適当なものを、次の ①～⑥ のうちから 1 つずつ選べ。

- ① 高い ② 低い ③ 大きい
④ 小さい ⑤ 音色 ⑥ うなり

(b) 上の文章中の空欄 に入れる語として最も適当なものを、次の ①～⑤ のうちから 1 つ選べ。

- ① 低周波 ② 高周波 ③ マイクロ波
④ 超低音 ⑤ 超音波

(c) 20000 Hz 以上の振動数の音波に関する記述として誤っているものを、次の ①～④ のうちから 1 つ選べ。

- ① この音波を使って、人体の内部を診断する装置が開発されている。
② この音波は電子レンジに利用され、食品の加熱に用いられている。
③ コウモリなど何種類かの動物はこの音を聞くことができる。
④ 魚群探知機でこの音波が利用されている。

② 収穫の終わった秋の農村で、近くに祭りもないのに笛や太鼓の音が聞こえることがある。昔の人はこれを狸(たぬき)ばやしと呼んだ。秋のよく晴れた夜には、上空の方が地表より温度が なることがあり、このときには、上空の方が音速が なるので、音は して、遠くの村に伝わる。遠くの村の祭りばやしが、狸ばやしの正体だったのである。

(1) 上の文章中の空欄 ・ に入れる語の組合せとして最も適当なものを、次の ①～④ のうちから1つ選べ。

- | | ア | イ |
|---|----|----|
| ① | 高く | 遅く |
| ② | 高く | 速く |
| ③ | 低く | 遅く |
| ④ | 低く | 速く |

(2) 上の文章中の空欄 に入れる語として最も適当なものを、次の ①～⑥ のうちから1つ選べ。

- ① 共鳴 ② 干渉 ③ 回折 ④ 吸収 ⑤ 散乱
⑥ 屈折

③ 音と波について考えよう。

(1) 岩壁に向かって大きな声で呼びかけると、こだま(エコー)が聞こえた。これと同じ音の性質により説明できる現象はどれか。最も適当なものを、次の①～④のうちから1つ選べ。

- ① CO_2 ガス中では、空気中より音速が遅いので、 CO_2 ガスを詰めた大きなゴム風船は音に対して凸レンズのはたらきをする。
- ② パラボラアンテナ状の面(放物面)を取りつけた集音マイクを用いると、小さな音もとらえることができる。
- ③ よく晴れた夜は、昼間では聞こえないような遠くの音がよく聞こえる。
- ④ 人の姿が見えなくてもコンクリート塀の向こう側の話し声が聞こえる。

4 身近な物理現象に見られる波動や振動について考えよう。

波動や振動の共鳴・共振と関係のない現象を、次の①～⑥のうちから1つ選べ。

- ① 大勢の人が歩調をそろえてつり橋の上を行進したら、つり橋が大きく揺れだした。
- ② 向かい合った2枚の平面鏡の中間に人形を置いたら、鏡の中に人形の像が多数整列しているのが見えた。
- ③ 両端の開いた円筒の一方の端を耳にあてたら、円筒の長さで決まる一定の高さの音がよく聞こえた。
- ④ 人の力では持ち上げられないような重いつり鐘でも、つり鐘の動きにあわせて力を加え続けたら、大きく揺れはじめた。
- ⑤ バイオリンなどの弦楽器では、弦の振動が音源であるが、大きな音が出るのは楽器の胴に弦の振動が伝わるからである。
- ⑥ 同じ強さでリコーダー(たて笛)を吹いても穴の押さえ方によって音の高さが変わる。

5 長方形の針金の枠を液体洗剤の水溶液に浸し、持ち上げて、枠に洗剤水溶液の膜をつくった。しばらくすると、この膜に鮮やかな色の縞模様(しま模様)が見えてきた。このような色の縞模様が見える現象は、光の によるものである。

(1) 上の文章中の空欄 に入れる語として最も適当なものを、次の ①～⑥のうちから1つ選べ。

- ① 吸収 ② 干渉 ③ 回折 ④ うなり ⑤ 散乱 ⑥ 屈折

(2) 上の文章で述べた現象に最も関係の深いものを、次の ①～⑤のうちから1つ選べ。

- ① 虫眼鏡を使うと物体の拡大像を見ることができる。
② 日差しの強い日に、道路の前方に水たまりがあるように見えることがある。
③ 光は、長い光ファイバー中をほとんど減衰せずに進むことができる。
④ CD(コンパクトディスク)の記録面が色づいて見える。
⑤ 青色と黄色の絵の具を混ぜたら緑色になった。

(3) 色についての記述として正しいものを、次の ①～④のうちから1つ選べ。

- ① すべての可視光をよく反射する紙は、太陽光のもとでは白く見える。
② 夕日が赤く見えるのは、空気が太陽光のうちの赤い光をよく散乱するためである。
③ 緑色の葉は、緑色の光をよく吸収するので緑色に見える。
④ カラーテレビの画面を拡大して見ると、青、赤、白の3色の輝点が見える。

⑥ 日常生活で経験する光に関する現象について考えよう。

(a) 鉛直面内に置かれた平面鏡の前に立って、自分の全身像を一度に見るために最小限必要な鏡の上下の長さはどれくらいか。最も適当なものを、次の①～⑤のうちから1つ選べ。

1

- ① 鏡から離れるほど、必要な長さは大きい。
 - ② 鏡に近づくほど、必要な長さは大きい。
 - ③ 鏡との距離に関係なく、必要な長さは身長のおよそ2倍である。
 - ④ 鏡との距離に関係なく、必要な長さは身長のおよそ半分である。
 - ⑤ 鏡との距離に関係なく、必要な長さは身長にほぼ等しい。
- (b) 太陽光線がプリズムを通過するといろいろな光線に分かれるのは、光のどのような性質のためか。最も適当なものを、次の①～④のうちから1つ選べ。 2

- ① 光の反射角が波長によって違うため。
- ② 光の吸収が光の強さによって違うため。
- ③ 屈折率が光の波長によって違うため。
- ④ 太陽光線が偏光しているため。

7 晴れた日、池のそばにいた A さんは、水面が光ってまぶしかったので偏光板のサングラスをかけた。するとまぶしさが消え、池の中の魚が見えるようになった。これは次のような理由による。水面で反射された太陽光は [1] ので、サングラスの偏光板は [2] 。したがって、水中から水面を透過してきた弱い光がよく見えるようになったのである。

(1) 上の文章中の空欄 [1] に入れる語句として最も適当なものを、次の ①～④のうちから 1 つ選べ。

- ① 縦波で、偏光している ② 横波で、偏光している
- ③ 縦波で、偏光していない ④ 横波で、偏光していない

(2) 上の文章中の空欄 [2] に入れる文として最も適当なものを、次の ①～④のうちから 1 つ選べ。

- ① 太陽から直接きた光だけよく通す
- ② 太陽から直接きた光だけよくさえぎる
- ③ 反射した光だけよく通す
- ④ 反射した光だけよくさえぎる

⑧ 日常生活で経験する光に関する現象について考えよう。

次の記述 a～c は、光のどのような性質と最も関係が深いか。最も適当なものを、下の ①～⑧ のうちから 1 つずつ選べ。

a よく晴れた風のない日、静かな湖面に逆さ富士が見えた。

b シャボン玉をふくらませていると、表面の色が美しく変化するのが見えた。

c ショーウィンドウの中をガラス越しに写真に撮るとき、カメラに適切なフィルターを使うと反射光をさえぎることができる。

① 屈折 ② 散乱 ③ 干渉 ④ 回折

⑤ 偏光 ⑥ 臨界角 ⑦ 吸収 ⑧ 反射