

基本事項の簡単な復習

物理は基本事項をしっかりと理解することが大切。

こんなプリントで、丸暗記してもだめ・・・だけど、覚えていないのもだめ。

うまく利用してください。

波動

1. 波動の基本

- 波を伝える物質を() (1) という。
- 波の速さを v [m/s], 波長 λ [m], 周期 T [s], 振動数 f [Hz] とする。

波が, 1 周期で進む距離 = () (2)

$v = (\quad : \lambda \text{ と } T \text{ で})$ (3) , $v = (\quad : \lambda \text{ と } f \text{ で})$ (4)

T と f の関係 $T = (\quad)$ (5)

- 縦波と横波

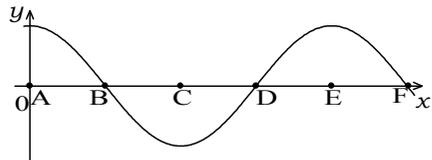
横波: 波の進む方向と媒質の振動の方向が() (6)

縦波: 波の進む方向と媒質の振動の方向が() (7)

- 右図を縦波であるとして、A～F から

密な点を全て選べ () (8)

疎な点を全て選べ () (9)



- 定常波

振幅が最大となる点 () (10)

変位が常に 0 である点 () (11)

波長を λ として, 腹と腹の間隔 = () (12), 節と節の間隔 = () (13)

腹と節の間隔 = () (14)

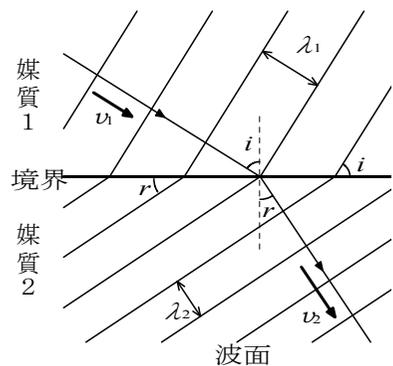
- 反射波の位相

反射の際、

位相が変化しない = (端) (15)

位相が π 変化する = (端) (16)

- 右図のように、媒質1から2に波が入射する。入射角 i , 屈折角 r , 波長はそれぞれ λ_1, λ_2 , 速さはそれぞれ v_1, v_2 である。また、媒質1に対する2の屈折率(相対屈折率)を n_{12} とすると、屈折の法則は



() (17)

・波の干渉 波長 λ の波が、2 点 S_1, S_2 から同位相で出ている。P 点で波が重ね合いにより

強め合う条件 $|S_1P - S_2P| = (\quad)$ (18)

弱めある条件 $|S_1P - S_2P| = (\quad)$ (19)

ただし m を整数とする。

・ホイヘンスの原理 波面の各点から進行方向に小さな() (20)が出ると考える。これに共通に接する面が新たな波面になる。

2. 音波

- ・音速は 1 気圧中でほぼ 340m/s だが、温度が高いほど() (21)
- ・うなり 振動数がわずかに異なる音を同時に鳴らすとうなりを生じる。振動数 f_a と f_b の音を同時に鳴らすとき単位時間あたり生じるうなりの回数は $= (\quad)$ (22)
- ・弦の振動 長さ l の弦に生じる振動の振動数 f は、弦を伝わる波の速さを v として

基本振動(腹が 1 個) $f_1 = (\quad)$ (23)

2 倍振動(腹が 2 個) $f_2 = (\quad)$ (24)

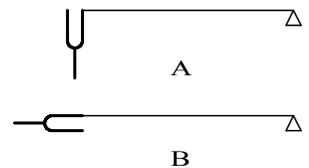
3 倍振動(腹が 3 個) $f_3 = (\quad)$ (25)

弦の張力を S [N], 線密度を ρ [kg/m] とすると、波の速さ v は $v = (\quad)$ (26)

右図でおんさの振動数を f_0 [Hz] とすると、弦の振動数 f は

図 A のとき $f = (\quad)$ (27)

図 B のとき $f = (\quad)$ (28)



・気柱の共鳴

長さ l の開管(両方が開口)の波長 λ と振動数 f は、弦を伝わる波の速さを V として

基本振動(節が 1 個) $\lambda_1 = (\quad), f_1 = (\quad)$ (29)

2 倍振動(節が 2 個) $\lambda_2 = (\quad), f_2 = (\quad)$ (30)

3 倍振動(節が 3 個) $\lambda_3 = (\quad), f_3 = (\quad)$ (31)

基本振動 (節が 1 個) $\lambda_1 = (\quad)$, $f_1 = (\quad)$ (32)

3 倍振動 (節が 2 個) $\lambda_3 = (\quad)$, $f_3 = (\quad)$ (33)

5 倍振動 (節が 3 個) $\lambda_5 = (\quad)$, $f_5 = (\quad)$ (34)

腹の位置は、開口部と一致しない。このずれの大きさを (\quad) (35)

・ドップラー効果

音速を V とし、振動数 f_0 の音源が、速さ u で動くとき

前方 (移動方向) の波長 $\lambda_F = (\quad)$ (36) 後方の波長 $\lambda_R = (\quad)$ (37)

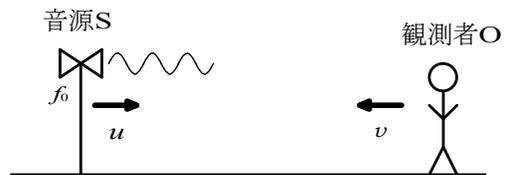
前方 (移動方向) の振動数 $f_F = (\quad)$ (38)

後方の振動数 $f_R = (\quad)$ (39)

図のように、音源が観測者の方向に速さ u 、観測者が音源の方向に速さ v で動くとき、

観測者の観測する振動数

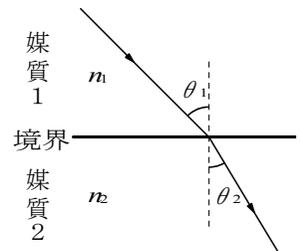
$f = (\quad)$ (40)



3. 光波

・光の屈折 絶対屈折率 n_1 の媒質 1 の入射角 θ_1 、絶対屈折率 n_2 の媒質 2 の屈折角 θ_2 のとき

屈折の法則 = (\quad) (41)



・絶対屈折率 n 中で、幾何学距離 l は
 光学距離 = (\quad) (42)

・レンズ レンズの焦点距離を f 、レンズから物体までの距離を a 、レンズから像までの距離を b とする。

f, a, b の関係 (写像公式) $\frac{1}{f} = (\quad)$ (43)

ただし、 $f > 0$ (\quad) レンズ (44) 、 $f < 0$ (\quad) レンズ (45)

$b > 0$ のとき (\quad) (46) 、 $b < 0$ (\quad) (47)

・光の干渉 波長 λ の同位相の光が干渉して

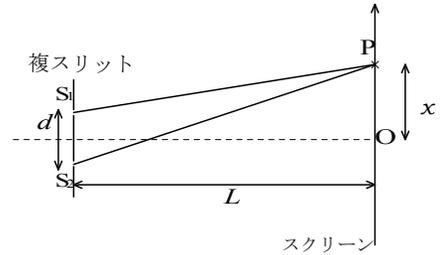
強めあう条件 光路差 = () (48)

弱めあう条件 光路差 = () (49)

ただし、 m を整数とする。

・ヤングの実験 図の装置でスリットの間隔 d とし、図の P 点での光路差

$$|S_1P - S_2P| = () \quad (50)$$



明線の x 座標 $x = ()$ (51)

暗線の x 座標 $x = ()$ (52)

明線(暗線)の間隔 $\Delta x = ()$ (53)

・回折格子 格子定数(格子の間隔) d の回折格子に波長 λ の光を垂直に当てる。

光が強めあう方向 θ の条件 () (54)

・反射の際の位相変化

屈折率大から小へ向かう境界での反射は、位相が() (55)

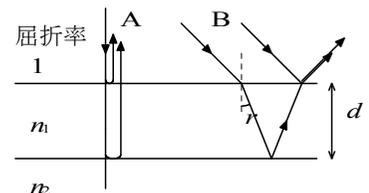
屈折率小から大へ向かう境界での反射は、位相が() (56)

・薄膜の干渉

図のように厚さ d の薄膜がある。A の場合、波長 λ の光が強めあう条件

$n_1 > n_2$ の場合 () (57)

$n_1 < n_2$ の場合 () (58)



B の場合、波長 λ の光が強めあう条件。ただし、屈折角 r である。

$n_1 > n_2$ の場合 () (59)

$n_1 < n_2$ の場合 () (60)

・全反射 屈折率 n_1 の媒質から、 n_2 の媒質へ波長 λ の光が入射するとき(ただし、 $n_1 > n_2$)

臨界角(全反射を起こす最小角) θ_c として $\sin\theta_c = ()$ (61)