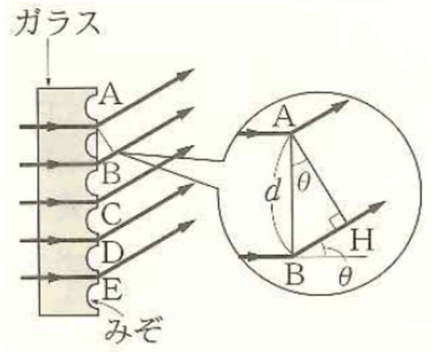
スタンダード物理　基礎力確認テスト⑪

1

次の問いに答えよ。

図に示すようにガラス板の表面に多数の細いみぞを等間隔にきざみ，その裏面から面に垂直に平行光線を入射させる。そしてガラス面の法線と角θをなす方向に進む光について考える。みぞの間隔をdとしたとき，みぞとみぞの間の隣り合う２点AとBから出た光の光路差は［(1)］である。光路差が波長λの整数m倍なら２つの光は強め合う。この条件が満たされると，A，Bだけでなく，C，D等から出た光も同じ［(2)］となるので，光路差が半波長の偶数倍となる方向に強い光が出てくる。このような装置を回折格子という。



(1)の選択肢

ア．$d\sin\theta$　　イ．$2d\sin\theta$　　ウ．$d\cos\theta$　　エ．$2d\cos\theta$

(2)の選択肢

ア．周期　　イ．位相　　ウ．振幅　　エ．振動数

(3) 1.00cm 当たり 4325 本のみぞをきざんだガラス板に，黄色の平行光線を垂直に当てたところ，入射方向から 30°の方向に２次($m=2$)の明るい線が現れた。この光の波長を次から選べ。

ア．5.79×10^{-7}m　　イ．5.78×10^{-7}m　　ウ．5.77×10^{-7}m　　エ．5.00×10^{-7}m

2

図３は，焦点距離がf_1とf_2の二つの凸レンズを組み合わせた顕微鏡の原理を示している。次の文章の空欄にあてはまる式，数値を求めよ。

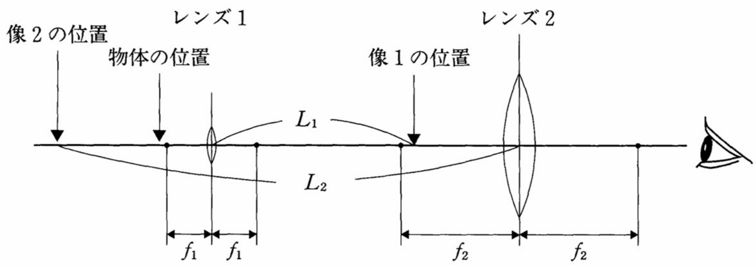


図３

物体はレンズ１の焦点の外側におかれている。したがって，物体と反対側に物体の像(像１とする)ができる。レンズ１から像１までの距離をL_1とすると，このときレンズ１の倍率は，「レンズの公式」を使って，f_1，L_1を用いて表せば［(4)］となる。つぎに，像１がレンズ２の焦点の内側に位置するようにレンズ２を配置する。すると，拡大された像(像２とする)が見える。レンズ２から像２までの距離をL_2とする。f_2，L_2を用いると，像２の大きさは像１の［(5)］倍となる。最終的に物体の像は，［(6)］倍に拡大され，その像は物体に対して倒立している。もし$f_1=5.0$ mm，$L_1=150$ mm，$f_2=10$ mm，$L_2=250$ mm ならば，この顕微鏡の倍率はおよそ［(7)］倍になる。

(4)の選択肢

ア．$\dfrac{L_1f_1}{L_1-f_1}$　　イ．$\dfrac{L_1f_1}{L_1+f_1}$　　ウ．$\dfrac{L_1+f_1}{f_1}$　　エ．$\dfrac{L_1-f_1}{f_1}$

(5)の選択肢

ア．$\dfrac{L_2f_2}{L_2-f_2}$　　イ．$\dfrac{L_2f_2}{L_2+f_2}$　　ウ．$\dfrac{L_2+f_2}{f_2}$　　エ．$\dfrac{L_2-f_2}{f_2}$

(6)の選択肢

ア．$\dfrac{(L_1-f_1)(L_2+f_2)}{f_1f_2}$　　イ．$\dfrac{(L_1-f_1)(L_2-f_2)}{f_1f_2}$　　ウ．$\dfrac{(L_1+f_1)(L_2+f_2)}{f_1f_2}$　　エ．$\dfrac{(L_1+f_1)(L_2-f_2)}{f_1f_2}$

(7)の選択肢

ア．254　　イ．454　　ウ．754　　エ．954

3

光が２つの媒質の境界に来ると，屈折または反射を起こす。特に，光が屈折率の大きな媒質(屈折率n_1)から小さな媒質（屈折率n_2）に入射する時，入射角度の変化によって進行方向が大きく変化する。この現象について次の問いに答えよ。

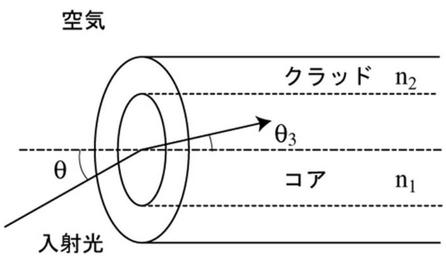
(8) 入射角θ_1と屈折角θ_2との関係を式で書け。

ア．$\dfrac{\sin\theta_1}{\sin\theta_2}=\dfrac{n_1}{n_2}$　　イ．$\dfrac{\cos\theta_1}{\cos\theta_2}=\dfrac{n_1}{n_2}$　　ウ．$\dfrac{\sin\theta_1}{\sin\theta_2}=\dfrac{n_2}{n_1}$　　エ．$\dfrac{\cos\theta_1}{\cos\theta_2}=\dfrac{n_2}{n_1}$

(9) 入射角を０（垂直入射）から次第に大きくしていくと，ある角度以上では光が屈折率の小さな媒質に進入しなくなる。この最小の入射角θ_Cを臨界角と呼ぶ。$\sin\theta_C$を式で表せ。

ア．$\dfrac{n_1}{n_2}$　　イ．$\dfrac{n_2}{n_1}$　　ウ．$\dfrac{\sin\theta_1}{n_1}$　　エ．$\dfrac{\sin\theta_2}{n_2}$

(10) 右図は光ファイバーで，内側をコア（屈折率n_1），外側をクラッド（屈折率n_2）と呼ぶ。光は中心軸を含む平面内において，中心軸となす角θで入射するものとする。コア内に入った光の中心軸に対する角度をθ_3として，$\sin\theta_3$を式で表せ。ただし，光ファイバーの外は空気で，その屈折率は１とする。



ア．$\dfrac{n_1}{n_2}$　　イ．$\dfrac{n_2}{n_1}$　　ウ．$\dfrac{\sin\theta}{n_1}$　　エ．$\dfrac{\cos\theta}{n_1}$

(11) 光がコア内を進んで行くには，クラッドに光が進入してはならないが，そのためには角θに一定の制限がある。その限界の角度をθ_Lとし，$\sin\theta_L$について式を求めよ。

ア．$\dfrac{1}{\sqrt{n_2^2-n_1^2}}$　　イ．$\dfrac{1}{\sqrt{n_1^2-n_2^2}}$　　ウ．$\sqrt{n_2^2-n_1^2}$　　エ．$\sqrt{n_1^2-n_2^2}$