

〔粒子性と波動性〕

【1】2006年度 本試験 物理 IA 第5問 A

A 光の正体を明らかにした研究の歴史について考えよう。

光の進み方をめぐっては、紀元前 300 年ごろ、数学者として知られるユークリッドが光の直進と に関する研究を行い、入射角と 角が等しくなるという関係を得ていたといわれる。

16 世紀末から 17 世紀にかけて、レンズ職人によって望遠鏡が発明されると、ケプラーは、(a)対物レンズで遠くの物体の実像を焦点付近につくり、その像を接眼レンズで拡大して、倒立した像を見る望遠鏡の原理を明らかにした。ケプラーは入射角と屈折角の近似的関係しか得なかったが、スネルは、(b)ある現象を注意深く研究した結果、屈折の法則を発見した。

17 世紀に入ると、光の正体に対する二つの異なる見方が明確になった。ニュートンは光の現象を光源から放射される微粒子によって解釈した(粒子説)。一方、ホイヘンスは「素元波」の重ね合わせによって波の進み方が説明できることを発見し、光を波と見る立場から と屈折の説明を試みた(波動説)。続く 18 世紀はニュートンの粒子説が有力であった。

19 世紀に入ると、光の 説の立場から、ヤングとフレネルは、(c)回折現象と 現象について理論的な説明を与えた。その結果、光は であるという見方が物理学者の間で徐々に有力になった。しかし、

19 世紀の末、金属に光をあてると、電子が金属表面から飛び出す現象(光電効果)が実験的に確かめられた。ただし、光の振動数がある値以下の場合、光を強くしても電子はまったく放出されない。1905 年にアインシュタインは、光を とみなし、この現象に理論的な解答を与えた。

光に対する と という二つの異なる見方は、やがて量子力学によって新たに解釈されることになる。

問1 前の文章中の空欄 ・ に入れる語として最も適当なもの

のを、次の①～⑧のうちから一つずつ選べ。

- ① 反 射 ② 重ね合わせ ③ 分 散 ④ 偏 光
⑤ 干 渉 ⑥ 乱反射 ⑦ 吸 収 ⑧ 散 乱

問2 前の文章中の空欄 ・ に入れる語の組合せとして最も

適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

	ア	イ
①	原 子	粒 子
②	原 子	波 動
③	粒 子	波 動
④	波 動	粒 子

問3 下線部(a)の望遠鏡では、対物レンズと接眼レンズをどのように組み合わせているか。最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

	対物レンズ	接眼レンズ
①	凸レンズ	凸レンズ
②	凸レンズ	凹レンズ
③	凹レンズ	凸レンズ
④	凹レンズ	凹レンズ

問4 下線部(b)の「ある現象」として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

- ① 鏡をのぞくと自分の姿を見ることができる。
- ② 湖面にさかさまの山の像がきれいに見えることがある。
- ③ 水中の物体は、実際の位置よりも上のほうにあるように見える。
- ④ 透明な水槽を横から見上げると、魚が水面に映って見える。

問5 音の回折現象は日常生活でよく体験するが、下線部(c)で指摘されているような光の回折現象はなかなか観察できない。その理由を説明する記述として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

- ① 光は横波なので音に比べて回折が起こりにくい。
- ② 光は音に比べて屈折しやすいため回折が起こりにくい。
- ③ 光は音に比べて波長が短いため回折が起こりにくい。
- ④ 光は音に比べて反射しやすいため回折が起こりにくい。

【2】2000年度 本試験 物理 IA 第3問 B

B X線の発見とその性質について考えてみよう。

ドイツの物理学者レントゲンは、陰極線の本性を探る研究を行っているときに、偶然 X 線を発見した。陰極線を発生させる放電管から 1 メートルほど離れたところに置いてあった蛍光体が光ることに気がついたのである。そこで今度は陰極線がもれないように放電管を黒い紙で包んで同じ実験を繰り返してみた。それでもやはり蛍光体は光った。そこでレントゲンは、陰極線とは異なる全く新しい放射線が発生しているのであろうと考え、X 線と名づけた。その後ラウエは、X 線が原子の大きさ程度の波長をもつ電磁波の一種であることを見いだした。

問2 X線は、陰極線と違って、発見されるとすぐに医学に利用された。

その理由として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

- ① 蛍光体を発光させるから。
- ② 大気中で吸収されにくいから。
- ③ 真空中を伝わる性質をもっているから。
- ④ 物質に対する透過力が大きいから。

問3 陰極線にはあるが X 線にはない性質として最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

- ① フィルムを感光させる。
- ② 直進性がある。
- ③ 物質中の原子をイオンにする。
- ④ 磁石で曲げられる。

問4 ラウエが X 線を電磁波であると判断したのは、どのような理由からか。最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

- ① 真空管から発生させることができるから。
- ② 結晶に当てると干渉や回折の性質を示すから。
- ③ 化学変化を起こさせるから。
- ④ 気体放電によって特有の色を発生させるから。

問5 次の装置の中で X 線が利用されているものはどれか。最も適当なものを、次の①～④のうちから一つ選べ。

- ① 蛍光灯
- ② ブラウン管
- ③ CT スキャナー
- ④ 電子レンジ

【3】1995年度 本試験 物理 第1問 B

B 図3の(a)～(d)は、四つの物理現象のそれぞれの説明図である。

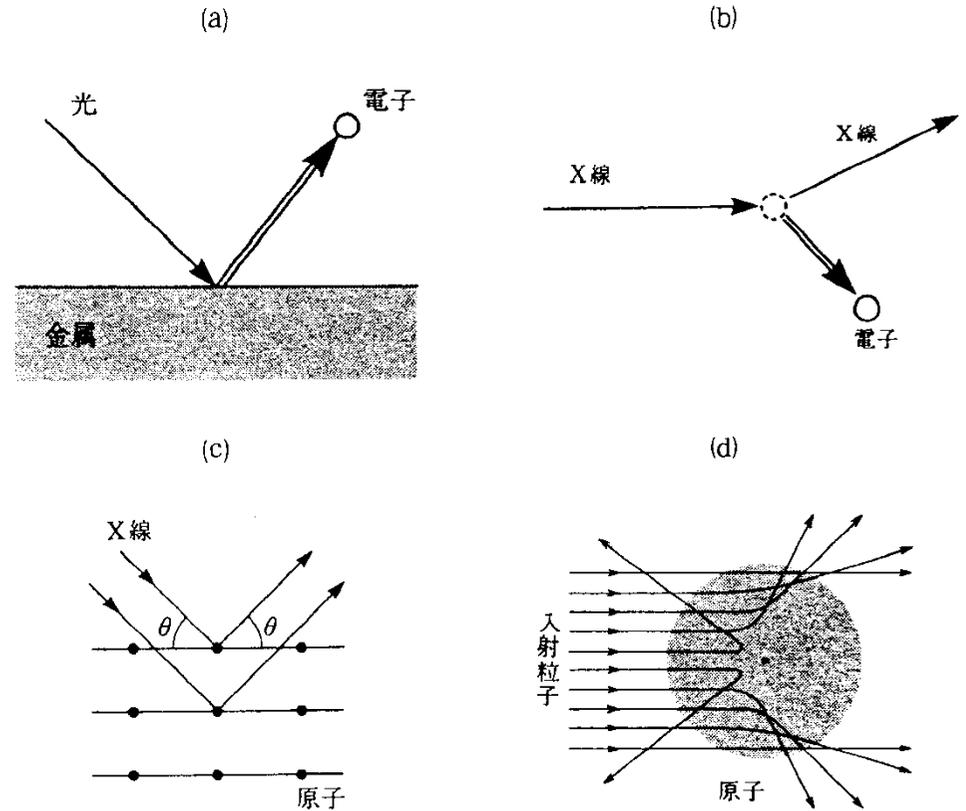


図 3

問7 それぞれに対応する現象名を、次の解答群のうちから一つずつ選べ。

- | | |
|-------------------------|-----------|
| ① 原子核による α 粒子の散乱 | ② ドップラー効果 |
| ③ 全反射 | ④ 光電効果 |
| ⑤ ブラッグ反射 | ⑥ コンプトン効果 |