

問1 ある金属に光を照射し、電子の最大運動エネルギーと光の振動数の関係を調べたところ、振動数が ν_0 のときに最大運動エネルギーがゼロとなった。このとき、プランク定数 h を仕事関数 W と振動数 ν_0 を用いて表すとどうなるか。（2023年 全国公立入試 類似）

1. $h = W / \nu_0$ 2. $h = W \times \nu_0$ 3. $h = \nu_0 / W$ 4. $h = W - \nu_0$

問2 鉛容器から放出されたアルファ線、ベータ線、ガンマ線を、水平方向の電場中を通過させたとき、その軌道の変化に関する記述として最も適当なものを一つ選べ。（2020年 全国公立入試 類似）

1. アルファ線は負の電荷を持つため電場の向きと逆に曲がり、ベータ線は正の電荷を持つため電場の向きに曲がり、ガンマ線は電荷を持たないため直進する。
2. アルファ線は正の電荷を持つため電場の向きに曲がり、ベータ線は負の電荷を持つため電場の向きと逆に曲がり、ガンマ線は電荷を持たないため直進する。
3. アルファ線とベータ線はともに電荷を持つため電場により曲がるが、ガンマ線も電磁波としての性質により電場の向きにわずかに曲がる。
4. アルファ線、ベータ線、ガンマ線はすべて放射線であるため、電場を通過してもいずれも軌道が曲がることはなく直進する。

問3 原子力発電の原理に関する記述として最も適切なものはどれか。（2015年 全国公立入試 類似）

1. ナトリウムを燃料として使用し、核分裂反応を制御することで発電を行う。
2. 軽い原子核同士が合体する核融合反応により、直接的に電気エネルギーを取り出す。
3. ウランの核分裂で生じる膨大な熱エネルギーを利用して蒸気を発生させ、タービンを回す。
4. 原子核が分裂する際に放出される電子の移動を直接電流として取り出す。

問4 偶数パリティチェックの仕組みに関する記述として、最も適切なものはどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. データ内の1の個数が奇数の場合にパリティビットを0にする手法である。
2. 伝送中に2ビット以上の反転が発生した場合でも、エラーを確実に検出できる。
3. 受信側で1の個数が偶数であることを確認できれば、データに誤りがないと断定できる。
4. 5ビット全体に含まれる1の個数が常に偶数になるように制御する手法である。

問5 光電効果の実験において、金属板に照射する光の波長を一定に保ったまま、単位時間あたりに入射する光子の数を半分にした場合、光電管の飽和電流値はどのようになるか。（2016年 全国公立入試 類似）

1. 元の飽和電流値と変わらない 2. 元の飽和電流値の2倍になる 3. 元の飽和電流値の半分になる 4. 元の飽和電流値の4倍になる

問6 論理回路におけるAND回路の論理演算の定義として正しいものはどれか。（2004年 全国公立入試 類似）

1. すべての入力が真である場合にのみ真を出力する 2. 少なくとも一つの入力が真である場合に真を出力する 3. 入力が異なる値である場合にのみ真を出力する 4. すべての入力が偽である場合にのみ真を出力する

問7 コンプトン散乱において、入射X線が電子と衝突する際、エネルギー保存則と運動量保存則が成り立つ。この現象の物理的背景として最も適切なものはどれか。（2026年 全国公立入試 類似）

1. 光子は質量を持たないため、電子との衝突において運動量の受け渡しは行われない。
2. 光子は波としての性質のみを持つため、電子との衝突はエネルギーのやり取りを伴わない。
3. 電子は衝突によってエネルギーを得るが、光子の波長は衝突の角度に関わらず一定である。
4. 光子はエネルギーと運動量を持つ粒子として電子と衝突し、散乱角に応じてエネルギーを分配する。

問8 ボーアの原子模型に関する記述として最も適切なものはどれか。（2015年 全国公立入試 類似）

1. 電子は遷移の際に電子の質量を変化させることでエネルギーを放出する。
2. 電子が定常状態間を遷移する際、そのエネルギー差に等しいエネルギーを持つ光子が放出または吸収される。
3. 電子は定常状態にあるとき、電磁波を放射してエネルギーを失う。
4. 電子が定常状態間を遷移する際、必ず光電子が放出される。

問9 半導体ダイオードの物理的性質として、電子と正孔の挙動に関する記述として正しいものはどれか。（2004年 全国公立入試 類似）

1. p型半導体中の正孔は、電流の向きと逆方向に移動することで電流を担う。
2. n型半導体中の電子は、電流の向きと逆方向に移動することで電流を担う。
3. ダイオードに順方向電圧をかけると、電子と正孔は接合面から離れる方向に移動する。
4. ダイオードの整流作用は、電子と正孔が接合面で結合しないことで生じる。