

高校物理プリント（過去問類似）

原子・現代物理 No.6

名前

得点

/11

問1 半導体ダイオードの整流作用に関する記述として最も適当なものはどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. 順方向電圧を印加すると電流が流れ、逆方向電圧を印加するとほとんど電流が流れない。
2. 順方向電圧を印加すると、電圧の大きさに比例して抵抗値が一定のまま電流が流れる。
3. 逆方向電圧を印加すると、順方向電圧のときよりも大きな電流が流れる。
4. 電圧の極性に関わらず、印加された電圧の絶対値が大きくなるほど電流は増大する。

問2 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. 少なくとも一つの入力が真である場合に真を出力する
2. すべての入力 that 真である場合にのみ真を出力する
3. 入力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 that 偽である場合にのみ真を出力する

問3 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4 あるデジタルデータにおいて、16進数で2桁を用いて表現される情報量は、2進数で何ビットに相当するか。（2006年 全国公立入試 類似）

1. 4ビット
2. 16ビット
3. 8ビット
4. 32ビット

問5 X線スペクトルに関する記述として最も適切なものはどれか。（2019年 全国公立入試 類似）

1. 特性X線の波長は、陽極金属の種類によって決まり、加速電圧を変えても変化しない。
2. 最短波長は、陽極金属の種類を変えることで変化させることができる。
3. 連続スペクトルの強度は、加速電圧を上げてても変化しない。
4. 特性X線のピーク位置は、加速電圧を高くするほど長波長側に移動する。

問6 質量 m の粒子が速度 v で運動しているとき、この粒子が持つド・ブロイ波長を表す式として正しいものはどれか。ただし、プランク定数を h とする。（2025年 全国公立入試 類似）

1. mv / h
2. $h / (mv)$
3. $h^2 / (mv)$
4. mv^2 / h

問7 二進数を用いた情報の符号化に関する記述として、最も適切なものはどれか。（2004年 全国公立入試 類似）

1. 二進数変換は物理的な信号の伝送とは無関係な、純粋な数学的処理である。
2. 二進数への変換は、文字の種類に関わらず常に1ビットのデータ量で表現される。
3. 符号化を行うと、元の文字列に含まれる情報の総量は必ず減少する。
4. 文字と二進数の対応表を用いることで、任意の文字列を数値列として表現できる。

問8 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9 核エネルギーが放出される物理的根拠として最も適切なものはどれか。（2024年 全国公立入試 類似）

1. 反応前後の質量差がエネルギーに変換されるため
2. 反応後の原子核の質量が反応前より大きくなるため
3. 放射性物質の半減期が温度によって変化するため
4. 原子核内の陽子数が反応前後で変化しないため

問10 原子番号 Z 、質量数 A の原子核の質量を M 、陽子の質量を m_p 、中性子の質量を m_n 、光速を c としたとき、この原子核の結合エネルギーを表す式として正しいものはどれか。（2017年 全国公立入試 類似）

1. $(Zm_p + (A-Z)m_n + M) \cdot c^2$
2. $(Zm_p + Am_n - M) \cdot c^2$
3. $(Am_p + Zm_n - M) \cdot c^2$
4. $(Zm_p + (A-Z)m_n - M) \cdot c^2$

問11 デジタル情報の表現において、2進数の1桁で表される情報量を1ビットと定義する場合、16進数の1桁で表される情報量は何ビットになるか。（2006年 全国公立入試 類似）

1. 2ビット
2. 8ビット
3. 4ビット
4. 16ビット

高校物理プリント（過去問類似）

原子・現代物理 No.7

名前

得点

/10

問1 原子核の結合エネルギーに関する記述として最も適切なものはどれか。（2020年 全国公立入試 類似）

1. 結合エネルギーは、原子核を構成する陽子と中性子を分離するのに必要なエネルギーである。
2. 結合エネルギーが大きいほど、その原子核は安定である。
3. 質量欠損が負の値をとるとき、その原子核は自発的に核分裂を起こす。
4. 結合エネルギーは、原子核内の陽子同士の静電的な反発力のみによって生じる。

問2 デジタル画像表現におけるビットマップ方式の定義として最も適切なものはどれか。（2006年 全国公立入試 類似）

1. 画像を幾何学的な図形として数式で記述する手法
2. 画像を画素に区切り、各画素の状態を数値で表現する手法
3. 画像を色の三原色の強度のみで定義し、画素を用いない手法
4. 画像を圧縮アルゴリズムを用いてデータ量を削減して保存する手法

問3 自然界に存在する音や光などの連続的な量を、コンピュータで処理可能な形式に変換する手法として、一定の間隔で区切って数値化する方式を何と呼ぶか。（2006年 全国公立入試 類似）

1. 連続的信号
2. アナログ情報
3. 量子化情報
4. デジタル情報

問4 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。
3. 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。
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5 ある金属板に光を照射して光電効果を観測したところ、阻止電圧の絶対値が V_0 であった。入射する光の振動数を変えずに、光の強度のみを2倍にした場合、阻止電圧の絶対値はどうなるか。（2016年 全国公立入試 類似）

1. 2倍の $2V_0$ になる
2. V_0 のまま変化しない
3. 4倍の $4V_0$ になる
4. 1/2倍の $0.5V_0$ になる

問6 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. 元の飽和電流値の半分にになる
2. 元の飽和電流値の2倍になる
3. 元の飽和電流値と変わらない
4. 元の飽和電流値の4倍になる

問7 放射線が人体に与える影響を評価する単位であるシーベルト（Sv）の説明として、最も適切なものはどれか。（2026年 全国公立入試 類似）

1. 電離作用によって発生したイオンの総数のみで決定される
2. 放射性物質から放出される電子の数を直接計測して算出する
3. 放射能の強さを物質の質量で割ることで算出する
4. 吸収したエネルギーに放射線の種類ごとの影響係数を乗じて算出する

問8 湯川秀樹が提唱した中間子理論が説明しようとした物理現象として、最も適切なものはどれか。（2004年 全国公立入試 類似）

1. 超新星爆発に伴うニュートリノの放出
2. 金属中の電子のトンネル効果による電流制御
3. 原子核内部の核力による陽子と中性子の結合
4. 導電性高分子における電気伝導のメカニズム

問9 19世紀初頭、物質を構成する最小単位の粒子であり、化学反応によってそれ以上分割したり生成したりすることはないという原子説を提唱した科学者は誰か。（2004年 全国公立入試 類似）

1. デモクリトス
2. ドルトン
3. ラザフォード
4. ボーア

問10 4ビットのデータに1ビットのパリティビットを付加して5ビットとする偶数パリティチェックにおいて、データ「1011」を送信する場合、付加されるパリティビットの値として正しいものはどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. 1
2. 0
3. 2
4. 3

高校物理プリント（過去問類似）

原子・現代物理 No.8

名前

得点

/9

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。

高校物理プリント（過去問類似）

原子・現代物理 No.9

名前

得点

/10

問1 電子の運動エネルギーを大きくしたとき、結晶による回折現象において回折角がどのように変化するか、その理由として最も適切なものはどれか。（2025年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 1. 運動量が小さくなるため、回折角は小さくなる | 2. ド・ブロイ波長が長くなるため、回折角は大きくなる | 3. ド・ブロイ波長が短くなるため、回折角は小さくなる | 4. プランク定数が変化するため、回折角は大きくなる |
|--------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|

問2 16進数表記に関する記述として最も適切なものはどれか。（2006年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|---------------------------|--|--------------------------------|--|
| 1. 10進数の15を16進数で表すと15となる。 | 2. 16進数の各桁は0から15までの値をアルファベットのAからFを用いて表現する。 | 3. 16進数の1桁は2進数の2ビット分の情報を保持できる。 | 4. 16進数のFの次は10進数で16となり、16進数では10と表記される。 |
|---------------------------|--|--------------------------------|--|

問3 ウラン235が放射性崩壊を繰り返し、最終的に安定な鉛207になる過程において、アルファ崩壊とベータ崩壊がそれぞれ何回ずつ起こるか。ただし、アルファ崩壊は質量数を4、原子番号を2減少させ、ベータ崩壊は質量数を変えずに原子番号を1増加させるものとする。（2005年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| 1. アルファ崩壊7回、ベータ崩壊4回 | 2. アルファ崩壊8回、ベータ崩壊6回 | 3. アルファ崩壊7回、ベータ崩壊5回 | 4. アルファ崩壊6回、ベータ崩壊4回 |
|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|

問4 17世紀から18世紀にかけて、光の性質を説明するために提唱された二つの主要な理論に関する記述として、最も適切なものはどれか。（2006年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|-----------------------------------|--|--------------------------------------|---|
| 1. ニュートンは光を波の重ね合わせとして捉える波動説を提唱した。 | 2. ニュートンは光を微粒子と解釈し、ホイヘンスは光を波の重ね合わせとして説明した。 | 3. ホイヘンスは光を光源から放出される微粒子とみなす粒子説を提唱した。 | 4. 粒子説と波動説は、光が原子や電子から構成されることを証明するために発展した。 |
|-----------------------------------|--|--------------------------------------|---|

問5 原子核を構成する粒子に関する記述として、最も適切なものはどれか。（2004年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|
| 1. 陽子は正の電荷を持ち、原子核の構成要素の一つである。 | 2. 電子は原子核の内部に存在し、正の電荷を帯びている。 | 3. 中性子は負の電荷を持ち、原子核の周囲を回転している。 | 4. 水素原子の原子核は、陽子と中性子が結合して構成されている。 |
|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|

問6 原子番号Z、質量数Aの原子核の質量をM、陽子の質量を m_p 、中性子の質量を m_n 、光速をcとしたとき、この原子核の結合エネルギーを表す式として正しいものはどれか。（2017年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|--|--|--|--|
| 1. $(A \cdot m_p + Z \cdot m_n - M) \cdot c^2$ | 2. $(Z \cdot m_p + A \cdot m_n - M) \cdot c^2$ | 3. $(Z \cdot m_p + (A - Z) \cdot m_n - M) \cdot c^2$ | 4. $(Z \cdot m_p + (A - Z) \cdot m_n + M) \cdot c^2$ |
|--|--|--|--|

問7 ある文字に対応する二進数データ「101110」を、鍵コードを用いて変換したところ「111011」となった。この変換に用いられた鍵コードとして正しいものはどれか。（2004年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1. 110101 | 2. 101110 | 3. 010111 | 4. 010101 |
|-----------|-----------|-----------|-----------|

問8 1911年にラザフォードが行ったアルファ線散乱実験の結果から導き出された、原子の構造に関する記述として最も適切なものはどれか。（2004年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|--|---------------------------------------|---------------------------------------|---|
| 1. 原子の質量は、原子全体に均一に分布しており、電子がその中で自由に運動している。 | 2. 原子の質量の大部分は、中心にある正の電荷を持つ原子核に集中している。 | 3. 原子核は負の電荷を持ち、その周囲を正の電荷を持つ陽子が回転している。 | 4. 原子の質量は主に電子によって構成されており、原子核は質量をほとんど持たない。 |
|--|---------------------------------------|---------------------------------------|---|

問9 コンピュータの文字コードにおいて、16進数でaが61、jが6Aと表されるとき、アルファベットの26番目の文字であるzを16進数で表すとどうなるか。（2006年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| 1. 6Z | 2. 7Z | 3. 7A | 4. 8A |
|-------|-------|-------|-------|

問10 特性X線の波長と陽極に使用する金属の原子番号の関係について、正しい説明はどれか。（2019年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|------------------------------------|--|---|--|
| 1. 原子番号と特性X線の波長の間には一定の相関関係は認められない。 | 2. 原子番号が大きい金属ほど、電子遷移に伴うエネルギー差が小さくなり、波長は長くなる。 | 3. 特性X線の波長は金属の種類には依存せず、加速電圧のみによって決定される。 | 4. 原子番号が大きい金属ほど、電子遷移に伴うエネルギー差が大きくなり、波長は短くなる。 |
|------------------------------------|--|---|--|

問1 ある文字に対応する二進数データ「101110」を、鍵コードを用いて変換したところ「111011」となった。この変換に用いられた鍵コードとして正しいものはどれか。（2004年 全国公立入試 類似）

1. 010101 2. 101110 3. 010111 4. 110101

問2 ある金属の仕事関数が 2.0 eV であるとき、振動数 1.0×10^{15} Hz の光を照射した際に放出される電子の最大運動エネルギーとして、最も近い値はどれか。ただし、プランク定数を 4.1×10^{-15} eV・s とする。（2016年 全国公立入試 類似）

1. 1.1 eV 2. 4.1 eV 3. 3.1 eV 4. 2.1 eV

問3 ある文字列を3桁の二進数で符号化する際、対応表の定義が重要となる理由として、最も適切なものはどれか。（2004年 全国公立入試 類似）

1. 対応表を用いることで、通信中のノイズによるビット反転を自動的に修復できるから。
2. 二進数の桁数を増やすことで、通信速度を物理的に速くすることができるから。
3. 受信側と送信側で同一の対応表を共有しなければ、元の情報を正しく復元できないから。
4. 二進数への変換は、物理的なエネルギー消費を最小限に抑えるための唯一の手段だから。

問4 原子内の電子が高いエネルギー準位Eから低いエネルギー準位E'へ遷移する際、放出される光子の振動数 ν を表す式として正しいものはどれか。ただし、プランク定数をhとする。（2022年 全国公立入試 類似）

1. $(E' - E) / h$ 2. $(E - E') / h$ 3. $h / (E - E')$ 4. $h / (E' - E)$

問5 コンプトン散乱において、入射X線が静止している電子と衝突し、散乱X線として放出される現象に関する記述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. 散乱後のX線の波長は、入射X線の波長よりも長くなる。
2. 光子と電子の衝突前後で、光子のエネルギーは保存される。
3. 散乱後のX線の波長は、入射X線の波長よりも短くなる。
4. 光子と電子の衝突前後で、光子の波長は変化しない。

問6 光電効果において、照射する光の振動数を大きくしたとき、放出される電子の最大運動エネルギーがどのように変化するかについての記述として最も適切なものはどれか。（2023年 全国公立入試 類似）

1. 振動数の増加にかかわらず最大運動エネルギーは一定である
2. 振動数の増加に比例して最大運動エネルギーは増加する
3. 振動数の増加に反比例して最大運動エネルギーは減少する
4. 振動数が仕事関数を超えない限り最大運動エネルギーは増加し続ける

問7 電子の物質波の波長を λ 、円軌道の半径をr、量子数をn ($n=1, 2, 3, \dots$) としたとき、ボーアの量子条件を表す式として適切なものはどれか。（2015年 全国公立入試 類似）

1. $r = n\lambda$ 2. $n\lambda = 2\pi r$ 3. $2\pi r = n\lambda$ 4. $2\pi r = n\lambda$

問8 核反応において、反応前の原子核の質量の総和と反応後の原子核の質量の総和を比較したとき、反応後に質量が減少する現象を何と呼ぶか。（2024年 全国公立入試 類似）

1. 放射性崩壊 2. 核融合 3. 質量欠損 4. 半減期

問9 質量m、速度vで運動する粒子が持つド・ブロイ波長 λ を表す式として正しいものはどれか。ただし、プランク定数をhとする。（2025年 全国公立入試 類似）

1. $\lambda = h / (mv)$ 2. $\lambda = h/mv$ 3. $\lambda = mv / h$ 4. $\lambda = h^2 / (mv)$

問10 ボーアの原子模型において、電子がエネルギー準位E2の定常状態からエネルギー準位E1 ($E2 > E1$) の定常状態へ遷移する際に放出される光子のエネルギーはどのように表されるか。（2015年 全国公立入試 類似）

1. $E2 + E1$ 2. $E1 - E2$ 3. $E2 / E1$ 4. $E2 - E1$

問11 ドルトンの原子説に基づいた物質の構成に関する記述として、最も適切なものはどれか。（2004年 全国公立入試 類似）

1. 原子はさらに陽子や中性子といったより小さな粒子に分割できる。
2. 化学反応において、原子は別の種類の原子に変化することはない。
3. 同一元素の原子であっても、質量が異なるものが存在する。
4. 物質は連続的な広がりを持つものであり、粒子状ではない。