

高校物理プリント（過去問類似）

物理 I B（旧課程の過去問） No.4

名前

得点

/10

問1 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2 真空中に置かれた点電荷 q から距離 r の地点における電位 V を表す式として、正しいものはどれか。ただし、 k をクーロンの法則の比例定数とする。 （2004年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|----------------------|--------------------|----------------------|----------------------|
| 1. $V = k * q / r^2$ | 2. $V = k * q / r$ | 3. $V = k * q^2 / r$ | 4. $V = k * q / r^3$ |
|----------------------|--------------------|----------------------|----------------------|

問3 屈折率1.5のガラス内部から屈折率1.0の空气中へ光が進むとき、全反射が起こるための入射角の条件として適切なものはどれか。ただし、 $\sin(41.8^\circ) = 0.667$ とする。 （2004年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| 1. 入射角が 48.2° より大きい | 2. 入射角が 41.8° より小さい | 3. 入射角が 41.8° より大きい | 4. 入射角が 48.2° より小さい |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|

問4 定常波の節と腹が交互に並ぶ空間において、観測者が一定の速さで移動する際に音の強弱が変化して聞こえる理由として、最も適切なものはどれか。 （2005年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|--------------------------------------|---|-------------------------------------|---|
| 1. 観測者が移動することで、音源の振動数が相対速度に応じて変化するため | 2. 観測者の移動速度と音速の比によって、ドップラー効果による振動数の変化が生じるため | 3. 観測者が移動することで、音源からの波の波長が空間的に変化するため | 4. 観測者が波の節と腹を交互に通過することで、振幅の異なる位置の音を順次聞くため |
|--------------------------------------|---|-------------------------------------|---|

問5 平行板コンデンサーの極板Aを接地し、極板Bに正電荷を与えた状態において、極板間に厚さ d の金属板を挿入した。このとき、金属板内部の電場の強さはいくらになるか。 （2005年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|------------------|--------------------|---------|--------------------|
| 1. 極板間の電場の強さと等しい | 2. 極板間の電場の強さの2倍である | 3. 0である | 4. 極板間の電場の強さの半分である |
|------------------|--------------------|---------|--------------------|

問6 断熱された容器内の気体をピストンで静かに圧縮する過程において、気体の状態変化として正しい記述はどれか。 （2005年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|------------------------------------|------------------------------------|--|--|
| 1. 外部へ仕事をし、内部エネルギーが増加し、温度と圧力が上昇する。 | 2. 外部へ仕事をし、内部エネルギーが減少し、温度と圧力が低下する。 | 3. 外部から仕事が行なわれるが、内部エネルギーは変化せず、温度と圧力が一定に保たれる。 | 4. 外部から仕事が行なわれ、内部エネルギーが増加し、温度と圧力が上昇する。 |
|------------------------------------|------------------------------------|--|--|

問7 起電力 V 、内部抵抗 r の電池を n 個並列に接続し、外部抵抗 R に接続した回路において、1つの電池の内部抵抗 r で発生する単位時間あたりのジュール熱を求める式として正しいものはどれか。 （2005年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|---------------------------|----------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| 1. $(V / (nR + r))^2 * r$ | 2. $(nV / (nR + r))^2 * r$ | 3. $(V / (R + r))^2 * r$ | 4. $(nV / (R + n * r))^2 * r$ |
|---------------------------|----------------------------|--------------------------|-------------------------------|

問8 起電力 1.5 V、内部抵抗 1.2 オームの等しい電池4個をすべて並列に接続した。この並列電池群の両端に、抵抗値 0.70 オームの外部抵抗を接続したとき、この外部抵抗に流れる電流は何 A か。ただし、導線の抵抗は無視できるものとする。 （2005年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|-----------|----------|----------|----------|
| 1. 0.50 A | 2. 1.5 A | 3. 1.2 A | 4. 2.0 A |
|-----------|----------|----------|----------|

問9 電気容量が C および $2C$ である2つのコンデンサーを直列に接続したとき、この回路全体の合成容量として正しいものはどれか。 （2004年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|------------|------------|------------|----------|
| 1. $1/3 C$ | 2. $2/3 C$ | 3. $3/2 C$ | 4. $3 C$ |
|------------|------------|------------|----------|

問10 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. 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。 | 2. 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。 | 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. 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。 |
|---------------------------------------|---------------------------------------|--|---------------------------------------|