

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.6

名前

得点

／10

問1 半導体ダイオードを含む直流回路において、抵抗による電圧降下を考慮する必要があ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. 電源電圧がダイオードの順方向電圧と等しいため
2. ダイオードの内部抵抗が常にゼロであるため
3. 回路全体のエネルギー保存則を満たすため
4. 抵抗が電流を増幅させる役割を持つため

問2 音速が毎秒342メートル、振動数が300ヘルツである音波の波長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. 0.57メートル
2. 1.14メートル
3. 2.28メートル
4. 0.28メートル

問3 極板間隔が4dの平行板コンデンサーの内部に、厚さdの金属板を挿入する。金属板をx=0からdの領域からx=2dから3dの領域へ移動させたとき、極板間の電位分布の変化について述べたものとして正しいものはどれか。 （2005年 全国公立入試 類似）

1. 金属板内部の電位が変化し、極板間の電位差も変化する。
2. 電場が存在する領域の合計幅が変化するため、全体の電位分布が変化する。
3. 金属板の移動により、極板間の電位の傾きが変化する。
4. 電場が存在する領域の合計幅は変わらないため、極板間の電位差は変化しない。

問4 二つのスピーカーから同一振動数の音波を放出し、空間内で波が重なり合うことで、振幅が場所によって異なり、強め合う場所と弱め合う場所が固定される現象を何というか。 （2005年 全国公立入試 類似）

1. 定常波
2. 回折波
3. 屈折波
4. 進行波

問5 屈折率 n_1 の媒質から屈折率 n_2 の媒質へ光が進むとき、全反射が起こるための条件として正しいものはどれか。ただし、 $n_1 > n_2$ とする。 （2004年 全国公立入試 類似）

1. 入射角が、 $\sin(\theta) = n_1 / n_2$ を満たす臨界角よりも小さいこと
2. 入射角が、 $\sin(\theta) = n_2 / n_1$ を満たす臨界角よりも大きいこと
3. 入射角が、 $\cos(\theta) = n_2 / n_1$ を満たす臨界角よりも大きいこと
4. 入射角が、 $\cos(\theta) = n_1 / n_2$ を満たす臨界角よりも小さいこと

問6 電源電圧3.0ボルトの直流電源に、抵抗値50オームの抵抗とダイオードを直列に接続した回路がある。このダイオードの電流電圧特性において、電圧が1.0ボルトのときに電流が40ミリアンペア、電圧が2.0ボルトのときに電流が20ミリアンペア流れることがわかっている。この回路におけるダイオードの動作点として正しい電流値はどれか。 （2004年 全国公立入試 類似）

1. 10ミリアンペア
2. 40ミリアンペア
3. 30ミリアンペア
4. 20ミリアンペア

問7 気体がピストンを押す力と外部からの圧力が釣り合う状態において、ピストンを固定するために必要な力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. 気体の圧力と外部圧力の差に断面積を乗じた値である
2. 気体の圧力と外部圧力の和に断面積を乗じた値である
3. 気体の圧力と断面積の積に外部圧力を加えた値である
4. 気体の圧力と断面積の積から外部圧力を除いた値である

問8 エネルギー保存則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. 摩擦力が働く場合、物体の力学的エネルギーは常に保存される。
2. 位置エネルギーの減少分は、常に運動エネルギーの増加分と等しくなる。
3. 摩擦力による仕事は、熱エネルギーなどの他の形態のエネルギーへ変換される。
4. 摩擦力は保存力であり、経路によらず仕事が一様である。

問9 断面積Sのピストンで仕切られた容器A（体積 V_0 ）と容器B（体積 $V_0/2$ ）が連結されている。容器Aに圧力 P_0 の気体が封入され、容器Bは真空である。コックを開いて気体が全体に広がった後、ピストンを静止させるために必要な力の大きさはいくらか。ただし、外部の大気圧を P_0 とし、ピストンは容器Aの右側に位置しているものとする。 （2005年 全国公立入試 類似）

1. $(3/2)P_0S$
2. $(2/3)P_0S$
3. $(1/2)P_0S$
4. $(1/3)P_0S$

問10 ホイヘンスの原理に基づき、点波源から広がる波が平面状の壁で反射する現象を考える。このとき、反射波の波面が描く形状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. 入射波の波面をそのまま壁の向こう側へ延長した形状
2. 壁を対称軸として入射波の波面を折り返した形状
3. 壁面に対して常に垂直な方向に進む平行な直線状の波面
4. 波源を中心として壁の向こう側まで広がる円形の波面

問1 半導体ダイオードを含む直流回路において、ダイオードの電流電圧特性曲線と負荷線との交点の意味する物理的な状態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. 回路に流れる電流が最大となる点 | 2. ダイオードの抵抗値がゼロになる点 | 3. 回路の電源電圧と抵抗による電圧降下およびダイオードの電圧が釣り合う点 | 4. ダイオードの消費電力が最小となる点 |
|--------------------|---------------------|---------------------------------------|----------------------|

問2 物体が床の上で静止している状態から滑り出す直前の物理的状況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. 物体に加える力が最大静止摩擦力を超えると、物体は動き出し、その後は動摩擦力が働く。 | 2. 静止摩擦力は常に最大静止摩擦力と等しい。 | 3. 最大静止摩擦力は、物体が動いているときの動摩擦力よりも常に小さい。 | 4. 垂直抗力が大きくなると、最大静止摩擦力は小さくなる。 |
|--|-------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|

問3 水平な床の上に置かれた質量Mの物体に、水平方向に力を加えていくとき、物体が滑り出す直前の静止摩擦力の最大値である最大静止摩擦力Fmaxを求める式として正しいものはどれか。ただし、床と物体との間の静止摩擦係数を μ 、重力加速度の大きさをgとする。（2005年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|-----------------------|------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| 1. $F_{\max} = \mu M$ | 2. $F_{\max} = \mu Mg$ | 3. $F_{\max} = Mg / \mu$ | 4. $F_{\max} = M / (\mu g)$ |
|-----------------------|------------------------|--------------------------|-----------------------------|

問4 断熱変化に関する記述として最も適当なものはどれか。（2004年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|---------------------------------------|---|-------------------------------------|---|
| 1. 外部との熱の出入りがなければ、気体の内部エネルギーは常に一定である。 | 2. 気体が外部から圧縮される仕事を受けた場合、気体の内部エネルギーは減少し、温度は低下する。 | 3. 断熱変化では気体の温度変化は起こらず、常に一定の温度が保たれる。 | 4. 気体が外部に対して膨張する仕事をした場合、気体の内部エネルギーは減少し、温度は低下する。 |
|---------------------------------------|---|-------------------------------------|---|

問5 大きさが無視できない物体に複数の力がはたらき、物体が回転せずに静止している。このとき、物体にはたらく力のつり合いに加えて、どのような条件が満たされている必要があるか。最も適当なものを次のうちから一つ選べ。（2005年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|-----------------------------------|--|-------------------------------|------------------------------------|
| 1. 作用するすべての力の作用線が、物体の幾何学的な中心で交わる。 | 2. 重心のまわりの力のモーメントの総和が、全体の重力によるモーメントと等しい。 | 3. 任意の点のまわりの力のモーメントの総和がゼロである。 | 4. 物体にはたらく力のモーメントの最大値と最小値の差がゼロである。 |
|-----------------------------------|--|-------------------------------|------------------------------------|

問6 屈折率 n_1 の媒質から屈折率 n_2 の媒質へ光が進むとき、全反射が起こるための条件として正しいものはどれか。ただし、 $n_1 > n_2$ とする。（2004年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|---|---|---|---|
| 1. 入射角が、 $\sin(\theta) = n_2 / n_1$ を満たす臨界角よりも大きいこと | 2. 入射角が、 $\sin(\theta) = n_1 / n_2$ を満たす臨界角よりも小さいこと | 3. 入射角が、 $\cos(\theta) = n_2 / n_1$ を満たす臨界角よりも大きいこと | 4. 入射角が、 $\cos(\theta) = n_1 / n_2$ を満たす臨界角よりも小さいこと |
|---|---|---|---|

問7 波長が600 nmの単色レーザー光を毛髪に照射した際、スクリーン上に明暗の縞模様が形成された。この現象の背景にある物理的な原理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. 光が毛髪を通過する際に偏光し、特定の振動方向の光のみが強め合うことで明暗の模様が形成される | 2. 光が毛髪の表面で反射し、反射光同士が屈折することで明暗の模様が形成される | 3. 光が毛髪を透過する際に分散し、波長ごとの光が重なり合うことで明暗の模様が形成される | 4. 光の回折によって生じた波が、経路差に応じて干渉し合うことで明暗の模様が形成される |
|--|---|--|---|

問8 エネルギー保存則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. 摩擦力が働く場合、物体の力学エネルギーは常に保存される。 | 2. 摩擦力による仕事は、熱エネルギーなどの他の形態のエネルギーへ変換される。 | 3. 位置エネルギーの減少分は、常に運動エネルギーの増加分と等しくなる。 | 4. 摩擦力は保存力であり、経路によらず仕事が一一定である。 |
|---------------------------------|---|--------------------------------------|--------------------------------|

問9 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。 | 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、内部エネルギーが増加し、温度と圧力が上昇する。 | 4. 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。 |
|--|------------------------------------|--|------------------------------------|

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.8

名前

得点

/10

問1 連通管を用いた圧力測定において、液柱の高さの差が生じる物理的な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. 管内の気体の圧力が大気圧と異なるため、液面にかかる力のつり合いが変化するから
2. 液体の密度が場所によって変化する、重力加速度との積が一定にならなくなるから
3. ガラス管の断面積が異なるため、液体の体積を保存するために液面が移動するから
4. ゴム管内の摩擦力によって液体の流動が妨げられ、静水圧が打ち消されるから

問2 ある物理量の次元が $M L^2 T^{-2}$ で表されるとき、この物理量として適切なものはどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. 運動量
2. 力
3. エネルギー
4. 速度

問3 波長が一定の単色光を細い毛髪に照射する実験において、回折現象がより顕著に観測される条件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. 毛髪を光源から十分に遠ざけたとき
2. 毛髪の太さが光の波長よりも十分に大きいとき
3. 光の波長を極めて短くしたとき
4. 毛髪の太さが光の波長と同程度であるとき

問4 x軸上の点Aに電荷 q_A 、点Bに電荷 q_B を置いたとき、電位がゼロとなる点が点Aと点Bの間の線分上にあり、かつその点が点Bに近い位置にある場合、電荷の大きさの比として正しいものはどれか。（2004年 全国公立入試 類似）

1. $|q_A| < |q_B|$
2. $|q_A| > |q_B|$
3. $|q_A| = |q_B|$
4. $|q_A| = 2|q_B|$

問5 電気容量がCと2Cの2つのコンデンサーを直列に接続し、全体に電圧Eを加えた。このとき、容量2Cのコンデンサーにかかる電圧として正しいものはどれか。（2004年 全国公立入試 類似）

1. $E/3$
2. $E/2$
3. $2E/3$
4. E

問6 密度 ρ の液体が入った連通管において、一端が閉じられた管Aの液面高さが a_0 、大気圧 p_0 に開放された管Bの液面高さが b_0 であるとき、管A内の気体の圧力 p を表す式として正しいものはどれか。ただし、重力加速度を g とする。（2004年 全国公立入試 類似）

1. $p = \rho g(b_0 - a_0)$
2. $p = p_0 + \rho g(a_0 - b_0)$
3. $p = p_0 - \rho g(b_0 - a_0)$
4. $p = p_0 + \rho g(b_0 - a_0)$

問7 水平な床の上に置かれた質量Mの物体に、水平方向に力を加えていくとき、物体が滑り出す直前の静止摩擦力の最大値である最大静止摩擦力 F_{max} を求める式として正しいものはどれか。ただし、床と物体との間の静止摩擦係数を μ 、重力加速度の大きさを g とする。（2005年 全国公立入試 類似）

1. $F_{max} = Mg / \mu$
2. $F_{max} = \mu M$
3. $F_{max} = \mu Mg$
4. $F_{max} = M / (\mu g)$

問8 音速が毎秒342メートル、振動数が300ヘルツである音波の波長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. 0.57メートル
2. 1.14メートル
3. 2.28メートル
4. 0.28メートル

問9 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. 0である
2. 極板間の電場の強さの2倍である
3. 極板間の電場の強さと等しい
4. 極板間の電場の強さの半分である

問10 ボイルの法則が成立する等温変化において、気体の分子運動論的な観点からその理由を説明するもの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. 体積が減少すると分子間の引力が強まり、分子が壁面を押し返す力が弱まるため圧力が減少する。
2. 体積が減少すると分子の平均運動エネルギーが増大し、壁面への衝突力が強まるため圧力が増大する。
3. 体積が減少すると単位体積あたりの分子数が増加し、壁面への衝突頻度が高まるため圧力が増大する。
4. 体積が減少しても分子の平均速度は変わらないため、壁面への衝突頻度と圧力は変化しない。

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.9

名前

得点

/10

問1 質量Mの台が摩擦のない床の上にあり、質量mの小物体が高さhの点から滑り降りる。小物体が台から離れる瞬間の小物体の速さをv、台の速さをVとすると、力学的エネルギー保存則を表す式として正しいものはどれか。 （2004年 全国公立入試 類似）

1. $\frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}MV^2 = mgh$ 2. $\frac{1}{2}MV^2 = mgh$ 3. $\frac{1}{2}mv^2 = mgh$ 4. $mv + MV = 0$

問2 質量 1.0 kg の小物体が、質量 3.0 kg の台の上を滑り、台に対して静止した。小物体が台の上を滑っている最中のある時刻において、小物体の台に対する速度が 4.0 m/s であったとき、その瞬間の台の対地速度の大きさは何 m/s か。 （2004年 全国公立入試 類似）

1. 1.3 m/s 2. 1.0 m/s 3. 3.0 m/s 4. 4.0 m/s

問3 電気容量がCと2Cの2つのコンデンサーを直列に接続し、全体に電圧Eを加えた。このとき、容量2Cのコンデンサーにかかる電圧として正しいものはどれか。 （2004年 全国公立入試 類似）

1. E 2. E/2 3. 2E/3 4. E/3

問4 振動数がわずかに異なる2つの音源から発せられる音を同時に聞いたとき、音の強弱が周期的に変化する現象を何というか。 （2005年 全国公立入試 類似）

1. 共鳴 2. ドップラー効果 3. うなり 4. 回折

問5 質量2.0 kgの物体が水平な床の上に置かれている。床と物体との間の静止摩擦係数が0.50であるとき、この物体を水平方向に引いて滑り出させるために必要な最小の力は何Nか。ただし、重力加速度の大きさを9.8 m/s²とする。 （2005年 全国公立入試 類似）

1. 4.9 N 2. 39.2 N 3. 19.6 N 4. 9.8 N

問6 複数の電池を並列接続する目的として、最も適切なものはどれか。 （2005年 全国公立入試 類似）

1. 回路全体の起電力を大きくするため 2. 電池の内部抵抗を小さくし、大電流を取り出しやすくするため 3. 回路全体の合成抵抗を大きくするため 4. 回路に流れる電流を遮断するため

問7 うなりが発生する原理として、物理学的な説明として正しいものはどれか。 （2004年 全国公立入試 類似）

1. 二つの音源の振動数の差が小さいとき、合成波の振幅がゆっくりと周期的に変化する。 2. 二つの音源の振動数の差が大きくなるほど、うなりの周期は長くなる。 3. 二つの音源の位相が常に逆になるため、干渉によって音が打ち消し合う。 4. 二つの音源から出る音の波長が異なるため、空間的に定常波が形成される。

問8 同一振動数の音波を放出する二つのスピーカーが向かい合って配置されているとき、空間内に生じる定常波の性質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. 波の腹となる場所は、時間とともに空間を移動する 2. 定常波の各点は、すべて同じ振幅で振動している 3. 波の節となる場所では、音の振幅が常にゼロになる 4. 定常波は、エネルギーを空間の遠方へ運ぶ性質がある

問9 x軸上の点Aに正の点電荷qA、点Bに負の点電荷qBが置かれている状況において、電位Vがゼロとなる点についての記述として最も適当なものはどれか。 （2004年 全国公立入試 類似）

1. 電位がゼロとなる点は、点Bの右側のみに存在する。 2. 電位がゼロとなる点は、点Aと点Bの間の線分上には存在しない。 3. 電位がゼロとなる点は、点Aの左側のみに存在する。 4. 電位がゼロとなる点は、点Aと点Bの間の線分上に必ず存在する。

問10 物理学におけるエネルギーの次元を、質量をM、長さをL、時間をTとして表したとき、正しいものはどれか。 （2005年 全国公立入試 類似）

1. $M L^2 T^{-2}$ 2. $M L T^{-1}$ 3. $M L T^{-2}$ 4. $M L^2 T^{-1}$

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.10

名前

得点

/10

問1 力学的エネルギー保存の法則が成立するための条件として、最も適切なものはどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. 物体に働く摩擦力が一定であること
2. 物体に働く外力がすべて保存力であること
3. 物体の運動量が保存されていること
4. 物体が等速直線運動をしていること

問2 振動数440 Hzの音源と、振動数444 Hzの音源を同時に鳴らしたとき、1秒間に観測されるうなりの回数はいくらか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. 2回
2. 8回
3. 4回
4. 884回

問3 波が障害物の背後に回り込む現象を何というか。また、赤色の単色光を細い毛髪に照射した際に、スクリーン上に明暗の縞模様が形成される主な要因はどれか。（2004年 全国公立入試 類似）

1. 回折と干渉
2. 屈折と分散
3. 偏光と反射
4. 分散と回折

問4 長さ 1.0 m、質量 2.0 kg の一様な棒の一端 A を壁に滑らかに回転できるように取り付け、他端 B に結んだ糸を水平方向から角度 30° の向きに引いて、棒を水平に静止させた。重力加速度の大きさを 9.8 m/s^2 とするとき、糸の張力 T の大きさは何 N か。（2004年 全国公立入試 類似）

1. 4.9 N
2. 9.8 N
3. 39.2 N
4. 19.6 N

問5 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、内部エネルギーが減少し、温度と圧力が低下する。
2. 外部から仕事が行われ、内部エネルギーが増加し、温度と圧力が上昇する。
3. 外部から仕事が行われるが、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。

問6 天井に固定された滑車に糸がかけられ、一方の端に質量mの容器が、もう一方の端に水平な床上の質量Mの物体が接続されている。糸と床のなす角が θ であり、物体が床の上で静止しているとき、物体が床から受ける静止摩擦力の大きさとして正しいものはどれか。ただし、重力加速度の大きさをgとする。（2005年 全国公立入試 類似）

1. $Mg \cos\theta$
2. $mg \sin\theta$
3. $mg \cos\theta$
4. $Mg \sin\theta$

問7 大きさが無視できない物体に複数の力がはたらき、物体が回転せずに静止している。このとき、物体にはたらく力のつり合いに加えて、どのような条件が満たされている必要があるか。最も適当なものを次のうちから一つ選べ。（2005年 全国公立入試 類似）

1. 任意の点のまわりの力のモーメントの総和がゼロである。
2. 重心のまわりの力のモーメントの総和が、全体の重力によるモーメントと等しい。
3. 作用するすべての力の作用線が、物体の幾何学的な中心で交わる。
4. 物体にはたらく力のモーメントの最大値と最小値の差がゼロである。

問8 直流電源の電圧をV、直列に接続された抵抗の抵抗値をR、回路に流れる電流をIとする。この回路に接続された半導体ダイオードにかかる電圧Vdを正しく表す式はどれか。（2004年 全国公立入試 類似）

1. $V_d = V / RI$
2. $V_d = V + RI$
3. $V_d = RI - V$
4. $V_d = V - RI$

問9 光が屈折率1.0の空気中から、屈折率1.5のガラス中へ入射角30度で入射したとき、屈折角の正弦（sin）の値として正しいものはどれか。ただし、 $\sin 30^\circ = 0.5$ とする。（2004年 全国公立入試 類似）

1. 0.50
2. 0.33
3. 0.67
4. 0.75

問10 断熱された容器Aに気体が封入され、隣接する真空の容器Bとの間の栓を開いて気体が全体に広がったとき、気体の状態変化について述べたものとして正しいものはどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. 気体の体積が増加し、圧力は上昇する。
2. 気体の体積は変化せず、圧力は減少する。
3. 気体の体積が増加し、圧力は減少する。
4. 気体の体積は変化せず、圧力は上昇する。