

問1 うなりの現象が生じる物理的な理由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. 2つの波の振動数が異なることで、干渉による強め合いと弱め合いが時間的に変化するため
2. 2つの波の位相が常に一致し、振幅が常に2倍になるため
3. 音源が移動することで、観測される波の波長が変化するため
4. 波が障害物を回り込むことで、音の強さが空間的に変化するため

問2 縦波の伝播において、媒質の密度が周囲より高くなっている「密部」の定義として最も適切なものはどれか。（2016年 全国公立入試 類似）

1. 媒質の変位が正の方向に最大となっている部分
2. 媒質の変位が負の方向に最大となっている部分
3. 媒質の変位が0であり、変位の傾きが正から負に変化する部分
4. 媒質の変位が0であり、変位の傾きが負から正に変化する部分

問3 ヤングの実験において、光源を波長の長い赤色光から波長の短い紫色光に変更したとき、スクリーン上に形成される干渉縞の変化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. 明線が消失し、一様な明るさになる
2. 明線の間隔が広くなる
3. 明線の間隔は変化しないが明暗が逆転する
4. 明線の間隔が狭くなる

問4 弦を伝わる横波の速さ v は、弦の張力 S と線密度 ρ を用いて $v = \sqrt{S/\rho}$ と表される。弦の長さが一定であるとき、弦の基本振動数 f は張力 S に対してどのような関係にあるか。最も適切なものを選び。（2024年 全国公立入試 類似）

1. 固有振動数は張力に比例する
2. 固有振動数は張力の平方根に比例する
3. 固有振動数は張力の二乗に比例する
4. 固有振動数は張力の平方根に反比例する

問5 二つの波源が逆位相で振動している場合、波源を結ぶ線分の中点付近において波が強め合わない理由として最も適切なものはどれか。（2010年 全国公立入試 類似）

1. 中点では二つの波源からの距離が等しく、経路差が0となるため弱め合うから
2. 中点では波のエネルギーが散逸し、振幅が減少するから
3. 中点では波源からの距離が遠すぎて、波が到達しないから
4. 中点では波の反射が起こり、定常波が形成されないから

問6 正弦波の式 $y = A\sin(2\pi(t/T - x/\lambda))$ において、 x 軸の正の向きに進む波を表す項の符号について、正しい説明はどれか。

（2016年 全国公立入試 類似）

1. x の係数が正であるため、 x が増加すると位相が進み、波が正の向きに進む。
2. x の係数が負であるため、 x が増加すると位相が遅れ、波が正の向きに進む。
3. t と x の符号が同じであれば、波は常に負の向きに進む。
4. 波の進む向きは周期 T と波長 λ の比のみで決まり、符号は関係しない。

問7 物体が特定の色として認識される仕組みに関する記述として、最も適当なものはどれか。（2006年 全国公立入試 類似）

1. 物体が可視光のすべての波長を均等に反射するため、特定の色が強調される。
2. 物体が光を散乱させることで、波長に関係なく物体の色が決定される。
3. 物体が特定の波長の光を吸収し、残りの波長の光を反射または透過させることで色が決まる。
4. 物体が光を吸収せず、すべての光を透過させることで、その物体の固有の色が認識される。

問8 波の伝播において、波の山と山が重なってできる波の頂点は、波の進行に伴ってどのように振る舞うか。最も適切な説明を選び。（2026年 全国公立入試 類似）

1. 波の頂点は常に静止しており、移動することはない。
2. 波の頂点は波の進行速度に関わらず、常に一定の加速度で移動する。
3. 波の頂点は波の進行方向とは逆向きにのみ移動する。
4. 波の頂点は波の進行に伴って、その位置を移動する。

問9 屈折率 n の薄膜において、膜の厚さを d とし、垂直に光が入射する場合を考える。このとき、光の干渉条件に関して、強め合いが生じるための光路差と波長の関係として正しいものはどれか。（2018年 全国公立入試 類似）

1. 光路差が波長の4分の1である
2. 光路差が波長の整数倍に半波長を加えた値である
3. 光路差が波長の半分である
4. 光路差が波長の整数倍である

高校物理プリント（過去問類似）

波動 No.2

名前

得点

/10

問1 振動数 440 Hz の音源が、観測者を中心とする半径 r の円周上を一定の速さ v で運動している。音速を V としたとき、観測者が聞く音の振動数が 440 Hz となる位置に関する記述として正しいものはどれか。 (2023年 全国公立入試 類似)

- | | | | |
|---|--|--|---|
| 1. 音源が観測者から距離 r の位置にあるすべての点で振動数は 440 Hz となる | 2. 音源の速度ベクトルが観測者と音源を結ぶ直線と垂直になる2点で振動数は 440 Hz となる | 3. 音源が観測者に最も近い点と最も遠い点の2点で振動数は 440 Hz となる | 4. 音源の速度が常に観測者方向を向いているため、振動数は常に 440 Hz ではない |
|---|--|--|---|

問2 弦の基本振動数と弦の長さの関係について、最も適切な記述はどれか。 (2005年 全国公立入試 類似)

- | | | | |
|-------------------------|------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 1. 弦の基本振動数は、弦の長さに反比例する。 | 2. 弦の基本振動数は、弦の長さに比例する。 | 3. 弦の基本振動数は、弦の長さの二乗に比例する。 | 4. 弦の基本振動数は、弦の長さとは無関係である。 |
|-------------------------|------------------------|---------------------------|---------------------------|

問3 周期 $T=0.4$ 秒で振動する正弦波が x 軸の正の向きに進んでいる。時刻 $t=0$ 秒において、原点 $x=0$ での媒質の変位が $y=0$ であり、変位が正の方向に増加しつつあるとき、時刻 $t=0.1$ 秒における原点 $x=0$ での媒質の変位として正しいものはどれか。ただし、振幅を A とする。 (2018年 全国公立入試 類似)

- | | | | |
|------|----------|--------|-------------------|
| 1. 0 | 2. $A/2$ | 3. A | 4. $A / \sqrt{2}$ |
|------|----------|--------|-------------------|

問4 凹面鏡の反射の性質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. 光軸に対して斜めに入射した光線は、反射後に必ず焦点を通る。 | 2. 光軸上の焦点から入射した光線は、反射後に光軸と垂直に進む。 | 3. 鏡面上のどの点に入射しても、反射光は必ず光軸と平行になる。 | 4. 焦点を通して入射した光線は、反射後に光軸と平行に進む。 |
|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|

問5 二つの音源 A と B が直線上に配置されており、音源 A から測定点 P までの距離を L とする。音源 A と B から同時に音波を発したところ、測定点 P に到達するまでの時間差が T であった。音速を V とするとき、音源 B から測定点 P までの距離として正しいものはどれか。ただし、音源 B は音源 A よりも測定点 P から遠い位置にあるものとする。 (2009年 全国公立入試 類似)

- | | | | |
|-------------|-------------|--------------|--------------|
| 1. $L - VT$ | 2. $L + VT$ | 3. $L + V/T$ | 4. $L - V/T$ |
|-------------|-------------|--------------|--------------|

問6 回折格子を用いて光のスペクトルを得る際に利用される物理現象の組み合わせとして、最も適切なものはどれか。 (2006年 全国公立入試 類似)

- | | | | |
|----------|----------|----------|----------|
| 1. 反射と屈折 | 2. 屈折と偏光 | 3. 回折と干渉 | 4. 散乱と偏光 |
|----------|----------|----------|----------|

問7 水面で反射した太陽光の性質と、偏光板を用いた観察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. 反射光は特定の方向に振動する成分が強くなっており、偏光板の透過軸を調整することで反射光を遮断できる。 | 2. 反射光は縦波としての性質が強まっており、偏光板を回転させても反射光の強さは変化しない。 | 3. 反射光は偏光していない光であるため、偏光板を通して水面下の様子は見えにくくなる。 | 4. 反射光はすべての方向に均一に振動しているため、偏光板を透過させると光の強さは必ず半分になる。 |
|---|--|---|---|

問8 二つの波源が逆位相で振動している場合、波が強め合うための条件として正しいものはどれか。 (2022年 全国公立入試 類似)

- | | | | |
|-------------------|---------------------|-------------------|--------------------|
| 1. 距離の差が波長の整数倍である | 2. 距離の差が波長の4分の1倍である | 3. 距離の差が波長の奇数倍である | 4. 距離の差が半波長の奇数倍である |
|-------------------|---------------------|-------------------|--------------------|

問9 回折格子の溝の間隔を d 、光の波長を λ 、回折角を θ 、 m を整数として、明線が生じる条件式として正しいものはどれか。 (2006年 全国公立入試 類似)

- | | | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|---|-----------------------------------|
| 1. $d \cos(\theta) = m * \lambda$ | 2. $d \sin(\theta) = m * \lambda$ | 3. $d \sin(\theta) = (m + 0.5) * \lambda$ | 4. $d \tan(\theta) = m * \lambda$ |
|-----------------------------------|-----------------------------------|---|-----------------------------------|

問10 波の振動数の定義として最も適切なものはどれか。 (2016年 全国公立入試 類似)

- | | | | |
|--------------------------|------------------------|----------------------------|----------------------------|
| 1. 波が1波長分進むのにかかる時間のことである | 2. 波の速さを振動数で割った値のことである | 3. 単位時間あたりに媒質が振動する回数のことである | 4. 媒質が1回振動する間に波が進む距離のことである |
|--------------------------|------------------------|----------------------------|----------------------------|

問1 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. 1.14メートル 2. 0.57メートル 3. 2.28メートル 4. 0.28メートル

問2 両端が固定された弦において、基本振動の次に高い振動数を持つ定常波（第2倍振動）が生じているとき、弦の長さLと波長λの関係および節の数として正しい組み合わせはどれか。（2010年 全国公立入試 類似）

1. $\lambda = L$ 、節の数は2つ 2. $\lambda = L$ 、節の数は3つ 3. $\lambda = 2L/3$ 、節の数は2つ 4. $\lambda = 2L/3$ 、節の数は3つ

問3 静止した音源から振動数 f_0 の音波を、音源に向かって速度 v で近づいてくる反射板に向けて放ちます。このとき、反射板で反射して音源の位置にいる静止した観測者に戻ってきた音波の振動数 f についての説明として、最も適切なものはどれか。ただし、音速を V ($V > v$) とします。（2017年 全国公立入試 類似）

1. 反射板が音源に近づくため、戻ってきた音波の振動数 f は音源の振動数 f_0 と等しくなるが、位相が反転する。 2. 反射板が音源に近づくため、ドップラー効果により、戻ってきた音波の振動数 f は音源の振動数 f_0 よりも低くなる。 3. 音源が静止しているため、ドップラー効果は生じず、戻ってきた音波の振動数 f は音源の振動数 f_0 と等しくなる。 4. 反射板が音源に近づくため、ドップラー効果により、戻ってきた音波の振動数 f は音源の振動数 f_0 よりも高くなる。

問4 波が自由端で反射するとき、自由端における合成波の変位の特徴とその理由として最も適当な説明を、次のうちから一つ選べ。（2016年 全国公立入試 類似）

1. 自由端では媒質が自由に動けるため、入射波と反射波が逆位相で重なり合い、合成波の変位は常に0（定常波の節）になる。 2. 自由端では媒質が固定されて動けないため、入射波と反射波が逆位相で打ち消し合い、合成波の変位は常に0（定常波の節）になる。 3. 自由端では媒質が自由に動けるため、入射波と反射波が同位相で重なり合い、合成波の振幅は入射波の2倍（定常波の腹）になる。 4. 自由端では媒質が固定されて動けないため、入射波と反射波が同位相で重なり合い、合成波の振幅は入射波の2倍（定常波の腹）になる。

問5 真空中の光速を c 、波長を λ とする。屈折率 n の媒質中へ光が入射したとき、その媒質中における光の速さと波長として正しい組み合わせはどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. 速さ: c/n , 波長: λ/n 2. 速さ: cn , 波長: λn 3. 速さ: c/n , 波長: λn 4. 速さ: cn , 波長: λ/n

問6 定常波に関する記述として、物理学的な定義に照らして最も適切なものはどれか。（2024年 全国公立入試 類似）

1. 定常波の節では、媒質の変位が周期的に最大値と最小値の間で変化する 2. 定常波の隣り合う腹と節の間隔は、波長の4分の1である 3. 定常波の節と節の間隔は、波長の4分の1である 4. 定常波の腹では、媒質の変位が常にゼロに保たれる

問7 厚さ d 、屈折率 n の薄膜に垂直に光が入射し、表面と裏面で反射した光が干渉する場合、膜の往復によって生じる光路差を波長の整数倍と比較して強め合いの条件を考える。このとき、膜中での波長 λ' を真空中の波長 λ を用いて表すとどうなるか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. $\lambda' = n^2 \lambda$ 2. $\lambda' = n \lambda$ 3. $\lambda' = \lambda / n^2$ 4. $\lambda' = \lambda / n$

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 水面波が浅い部分から深い部分へ進む際、浅い部分での速度が 0.30 m/s 、深い部分での速度が 0.40 m/s であり、入射角が 35 度であるとき、屈折角の正弦の値として最も近いものはどれか。なお、 $\sin 35$ 度は約 0.57 とする。（2007年 全国公立入試 類似）

1. 0.76 2. 0.57 3. 0.43 4. 0.95

問1 波の屈折現象に関する記述として最も適当なものはどれか。（2007年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|---|--|---|---|
| 1. 波の屈折は、2つ以上の波が重なり合って強め合ったり弱め合ったりする現象であり、波の速さとは無関係である。 | 2. 波の屈折は、波が障害物に当たって跳ね返る現象であり、波の速さが変化しなくても発生する。 | 3. 波の屈折は、媒質の性質が変化し、波の伝わる速さが場所によって異なるために進行方向が曲がる現象である。 | 4. 波の屈折は、波が障害物の背後に回り込む現象であり、波の速さが一定の場所でのみ観察される。 |
|---|--|---|---|

問2 縦波の伝播において、媒質の密度が周囲より高くなっている「密部」の定義として最も適切なものはどれか。（2016年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|---------------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------------|
| 1. 媒質の変位が0であり、変位の傾きが正から負に変化する部分 | 2. 媒質の変位が負の方向に最大となっている部分 | 3. 媒質の変位が正の方向に最大となっている部分 | 4. 媒質の変位が0であり、変位の傾きが負から正に変化する部分 |
|---------------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------------|

問3 うなり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. 二つの音源の振動数が等しいとき、最も激しいうなりが生じる。 | 2. うなりは、二つの音源から出る音の合成波の振幅が時間的に変化する現象である。 | 3. うなりは、特定の空間的な位置でのみ観測される現象である。 | 4. うなりが生じているとき、合成波の振動数は二つの音源の振動数の和となる。 |
|----------------------------------|--|---------------------------------|--|

問4 波の周期の定義として最も適切なものはどれか。（2014年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|-------------------|-----------------|--------------------|--------------------------|
| 1. 波が単位時間あたりに進む距離 | 2. 波が1秒間に振動する回数 | 3. 波の山から隣り合う山までの距離 | 4. 波が一定の地点を1回通過するのにかかる時間 |
|-------------------|-----------------|--------------------|--------------------------|

問5 波の重ね合わせの原理に関する記述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. 2つの波が重なると、振幅は常にそれぞれの波の振幅の和となる。 | 2. 媒質の各点における変位は、個々の波による変位の和として表される。 | 3. 波が重なり合うと、それぞれの波は互いに影響を与えずに波形が変化する。 | 4. 合成波の波形は、常に元の波の波形よりも単純な形になる。 |
|-----------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|

問6 透過光の干渉において、隙間を満たす物質の屈折率を大きくしたときに干渉縞の間隔が変化する物理的な理由として、最も適切なものはどれか。（2017年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|------------------------------------|------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|
| 1. 媒質による光の吸収が増加し、干渉縞のコントラストが低下するため | 2. 媒質中の光の速さが速くなり、光路差が大きくなるため | 3. 媒質中の光の振動数が変化し、明暗の周期が短くなるため | 4. 媒質中の光の波長が短くなり、干渉条件を満たす位置の間隔が狭まるため |
|------------------------------------|------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|

問7 音の反射を利用して、音源から障害物までの距離を測定する方法を考える。音源と観測者が同じ位置にあるとき、音を発してからその反射音が戻ってくるまでの時間を t 、空気中の音速を V とするとき、音源から障害物までの距離 L を表す式として最も適当なものを一つ選べ。（2018年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|--------------------|----------------|--------------------|----------------------|
| 1. $L = V * t / 2$ | 2. $L = V * t$ | 3. $L = 2 * V * t$ | 4. $L = V / (2 * t)$ |
|--------------------|----------------|--------------------|----------------------|

問8 超音波と電磁波の利用に関する記述として、誤っているものはどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|--|--|--------------------------------------|---|
| 1. コウモリは超音波を発し、その反射音を聞くことで周囲の障害物を検知している。 | 2. 魚群探知機は、水中に発射した超音波が魚群に当たって戻ってくるまでの時間を測定している。 | 3. 超音波は電磁波と同様に、光速に近い速度で空間を伝播する性質がある。 | 4. 電子レンジは、電磁波の一種であるマイクロ波を吸収させることで食品を加熱している。 |
|--|--|--------------------------------------|---|

問9 光が屈折率の大きい媒質から小さい媒質へ進む際、入射角を大きくしていくと屈折角が90度に達し、それ以上入射角を大きくすると境界で光がすべて反射される現象を何というか。（2024年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|---------|---------|---------|--------|
| 1. 光の干渉 | 2. 光の散乱 | 3. 光の回折 | 4. 全反射 |
|---------|---------|---------|--------|

問10 ある弦において、基本振動の振動数が220ヘルツであるとき、この弦で発生しうる定常波の振動数として正しいものはどれか。（2015年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1. 440ヘルツ | 2. 330ヘルツ | 3. 275ヘルツ | 4. 500ヘルツ |
|-----------|-----------|-----------|-----------|

高校物理プリント（過去問類似）

波動 No.5

名前

得点

/9

問1 屈折率 n 、厚さ d の薄膜に垂直に光が入射し、膜の表面と裏面で反射する光の干渉を考える。このとき、光が膜内を往復するのにかかる時間として正しいものはどれか。ただし、真空中の光速を c とする。 (2016年 全国公立入試 類似)

1. $2d / (nc)$ 2. $d / (nc)$ 3. $2nd / c$ 4. $nd / (2c)$

問2 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. ドップラー効果 2. うなり 3. 共鳴 4. 回折

問3 振動数がわずかに異なる二つの音源を同時に鳴らしたときに生じる「うなり」について説明した文として、最も適当なものはどれか。 (2020年 全国公立入試 類似)

1. 1秒間に聞こえるうなりの回数は、二つの音源の振動数の差の絶対値に等しい。 2. 1秒間に聞こえるうなりの回数は、二つの音源の振動数の和に等しい。 3. うなりの周期の間に、二つの音源が振動する回数の差は、常に2回になる。 4. うなりの周期の間に、二つの音源が振動する回数の和が、うなりの回数に等しくなる。

問4 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5 ヤングの実験装置を用いて、波長600 nmの単色光を照射したところ、スクリーン上に明線が観測された。このとき、スリットの間隔を半分に変更し、その他の条件を一定に保った場合、隣り合う明線の間隔は元の何倍になるか。 (2020年 全国公立入試 類似)

1. 0.5倍 2. 2倍 3. 1倍 4. 4倍

問6 互いに逆向きに進む、振幅が等しい2つの正弦波が重なり合って定常波が生じている。この定常波の腹の位置における媒質は、周期0.40秒で単振動を行っており、変位の最大値は15センチメートル、最小値はマイナス15センチメートルである。ある時刻において、この腹の位置にある媒質の変位がマイナス15センチメートルであった。この時刻から0.30秒が経過したとき、この媒質の変位は何センチメートルか。 (2017年 全国公立入試 類似)

1. 7.5センチメートル 2. 15センチメートル 3. 0.0センチメートル 4. マイナス15センチメートル

問7 音波の性質に関する記述として、最も適切なものはどれか。 (2018年 全国公立入試 類似)

1. 音波は障害物があってもその背後に回り込んで伝わる性質がある。 2. 音の速さは振動数が大きくなるほど速くなる。 3. オクターブを高くすると波長は2倍になる。 4. うなりは振動数が等しい二つの波の干渉で生じる。

問8 波の重ね合わせの原理に関する記述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. 合成波の波形は、常に元の波の波形よりも単純な形になる。 2. 2つの波が重なると、振幅は常にそれぞれの波の振幅の和となる。 3. 波が重なり合うと、それぞれの波は互いに影響を与えずに波形が変化する。 4. 媒質の各点における変位は、個々の波による変位の和として表される。

問9 ヤングの干渉実験において、スクリーン上の中心位置（光路差がゼロの点）が常に明線となる理由として最も適切なものはどれか。 (2007年 全国公立入試 類似)

1. 二つのスリットからの光の光路差が波長の半分となり、打ち消し合うから 2. 二つのスリットからの光の位相差が常にゼロであり、強め合う条件を満たすから 3. スクリーン上の中心では光の回折が起こらず、光が直進してくるから 4. スリットを通過した光がスクリーン上で反射し、定常波を形成するから