

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 |
|-----------|-----------|-----------|-----------|

答え合わせ・解説 No.4

問1	答え 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。	波の屈折は、波が伝わる媒質の性質や状態が場所によって異なり、波の速度が変化することで進行方向が曲がる現象を指す。反射は波が境界で跳ね返る現象、干渉は複数の波が重なり合う現象であり、これらは屈折とは異なる物理現象である。回折は波が障害物の背後に回り込む現象であり、いずれも屈折の定義とは区別される。
問2	答え 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	縦波を横波表示のグラフで表す際、媒質の変位が0となる点は平衡位置にある。このとき、変位の傾きが正から負に変化する位置では、周囲の媒質がその点に向かって押し寄せているため、密度が最大となる密部が生じる。逆に、変位の傾きが負から正に変化する位置では、媒質が左右に引き離されるため密度が最小となる疎部が生じる。
問3	答え 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。	うなりは、わずかに振動数の異なる二つの波が重なり合うことで、合成波の振幅が周期的に変動する現象である。振動数が等しい場合は、振幅の変化は生じない。また、この現象は波の重ね合わせによる時間的な変化であるため、特定の場所だけでなく、波が届く範囲であればどこでも観測される。
問4	答え 4 波が一定の地点を1回通過するのにかかる時間	周期とは、波の媒質上の1点が1回振動するのに要する時間、あるいは波が1波長分進むのに要する時間を指す。波が一定の地点を通過する時間間隔そのものであり、振動数（1秒あたりの振動回数）の逆数として表される。波長は距離の単位であり、波の速さは単位時間あたりの移動距離であるため、これらとは区別する必要がある。
問5	答え 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。	波の重ね合わせの原理とは、複数の波が重なり合うとき、媒質の各点における変位が、個々の波が単独で存在したときの変位の代数和として表されるという法則である。この原理により、波は互いに影響を及ぼし合うことなく独立して伝播し、重なった領域でのみ合成波として観測される。振幅が和になるのは同位相で重なる場合のみであり、逆位相であれば打ち消し合うため、常に和になるわけではない。
問6	答え 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	光が媒質中を伝播する際、振動数は不変であるが、波長は真空中の波長を屈折率nで割った値となる。干渉縞の間隔は、光路差が波長の整数倍または半整数倍となる条件によって決定される。したがって、屈折率が大きい媒質ほど波長が短くなり、同じ光路差の変化に対してより短い距離で干渉条件が繰り返されるため、干渉縞の間隔は狭くなる。
問7	答え 1 $L = V * t / 2$	音源と観測者が同じ位置にある場合、音源から出た音は障害物まで行って戻ってくるため、往復で2Lの距離を進む。音速をV、往復にかかる時間をtとすると、進んだ距離は $V * t$ と表される。したがって、 $2L = V * t$ より、音源から障害物までの距離Lは $L = V * t / 2$ となる。
問8	答え 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。	超音波は空気や水などの媒質中を伝わる音波であり、その伝播速度は音速（常温の空気中で約340m/s）に依存する。一方、電磁波は真空中でも伝播可能であり、その速度は光速（約 3.0×10^8 m/s）である。したがって、超音波が光速に近い速度で伝わるという記述は誤りである。コウモリの聴覚や魚群探知機は、音波の反射特性を巧みに利用した例である。
問9	答え 4 全反射	光が屈折率の大きい媒質から小さい媒質へ進むとき、入射角がある特定の角度（臨界角）を超えると、屈折光は存在せず、すべての光が境界で反射される。これを全反射と呼ぶ。光ファイバーによる通信や、プリズムを用いた光学機器などで広く利用されている物理現象である。
問10	答え 1 440ヘルツ	両端固定の弦において、定常波の振動数は基本振動の振動数の整数倍（2倍、3倍、…）となる。基本振動が220ヘルツの場合、その整数倍である440ヘルツ、660ヘルツなどが定常波として現れる。選択肢の中でこの条件を満たすのは440ヘルツのみである。