

問1 液体中のある深さにおける圧力に関する記述として、最も適切なものはどれか。 (2016年 全国公立入試 類似)

1. 深さが深くなるほど、液体の密度に関わらず圧力は一定である。 2. 深さ h における圧力は、大気圧に液体の密度、重力加速度、深さの積を加えた値である。 3. 液体中の圧力は、大気圧の影響を受けない。 4. 液体中の圧力は、深さの2乗に比例して増加する。

問2 ある直線上を走行するバスの速度が 15m/s であり、その横を並行して走る列車が追い越していく状況を考える。バスに乗っている観測者から見て、列車が完全に通り過ぎるまでに 3.0 秒かかった。列車の長さが 120m であるとき、列車の速度は何 m/s か。 (2005年 全国公立入試 類似)

1. 55m/s 2. 40m/s 3. 25m/s 4. 70m/s

問3 ある物体が半径 2.0 m の円周上を、角速度 3.0 rad/s で等速円運動している。このとき、微小時間 0.01 s の間に生じる速度ベクトルの差の大きさは何 m/s か。 (2022年 全国公立入試 類似)

1. 0.06 m/s 2. 0.12 m/s 3. 0.18 m/s 4. 0.36 m/s

問4 等速直線運動をしている2つの物体において、相対速度が常に一定となる理由として、最も適切なものはどれか。 (2022年 全国公立入試 類似)

1. 両者の位置関係が常に変化しないため 2. 両者の速度が常に同じ向きを向いているため 3. 両者の加速度がともにゼロではないため 4. 両者の速度の差が時間とともに変化しないため

問5 質量 2m の小球Aが右向きに速さ v 、質量 m の小球Bが左向きに速さ $2v$ で衝突する状況において、衝突後の小球Aの速度ベクトルを v_A' 、小球Bの速度ベクトルを v_B' とする。運動量保存則を成分で表したとき、衝突前の全運動量の水平方向成分と垂直方向成分の組み合わせとして正しいものはどれか。 (2020年 全国公立入試 類似)

1. 水平方向成分：0、垂直方向成分： $2mv$ 2. 水平方向成分： $4mv$ 、垂直方向成分：0 3. 水平方向成分：0、垂直方向成分：0 4. 水平方向成分： $2mv$ 、垂直方向成分： $2mv$

問6 水平方向に速さ 10 m/s で走る台車から、台車に対して鉛直上向きに速さ 19.6 m/s で小球を打ち上げた。重力加速度の大きさを 9.8 m/s^2 とし、空気抵抗を無視できるものとするとき、小球が達する最高点の高さは何 m か。 (2018年 全国公立入試 類似)

1. 10.0 m 2. 19.6 m 3. 29.4 m 4. 39.2 m

問7 質量 2.0 kg のブロックが速度 5.0 m/s で、静止していた質量 3.0 kg のそりに滑り込み、一体となって運動した。このときの一体となった後の速度は何 m/s か。 (2023年 全国公立入試 類似)

1. 2.0 m/s 2. 2.5 m/s 3. 3.0 m/s 4. 5.0 m/s

問8 透明なパイプ内を落下するおもりBが、距離 H だけ移動するのに時間 T を要した。このおもりBが等速直線運動をしていると仮定した場合、その速さを表す式として適切なものはどれか。 (2025年 全国公立入試 類似)

1. $2 \times H / T$ 2. $g \times T$ 3. $H \times T$ 4. H / T

問9 大きさが無視できない物体（剛体）が回転せずに静止状態を保つための条件について考える。剛体に複数の力が働き、それらが釣り合っているとき、剛体が回転を始めないために必要な条件として最も適切なものを、次のうちから一つ選べ。 (2017年 全国公立入試 類似)

1. 剛体に働くすべての力のベクトルの和がゼロであること 2. 剛体の重心に働く力のモーメントが最大であること 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こと 4. 剛体の両端に働く力の大きさが等しいこと

問10 質量 2.0 kg の物体に鉛直上向きの力 F が働いている。この物体が静止している状態から、ある区間で力 F を 30 N に増加させたところ、鉛直上向きに加速度が生じた。このときの加速度の大きさは何 m/s^2 か。ただし、重力加速度の大きさを 9.8 m/s^2 とし、空気抵抗は無視できるものとする。 (2022年 全国公立入試 類似)

1. 9.8 m/s^2 2. 5.2 m/s^2 3. 15.0 m/s^2 4. 24.8 m/s^2