

問1 初速度ゼロで一定の加速度 a で運動する物体が、距離 h だけ移動したときの速さを v とする。このとき、加速度 a を表す式として正しいものはどれか。（2025年 全国公立入試 類似）

1. v の2乗 / h 2. v の2乗 / $2h$ 3. $2v$ の2乗 / h 4. $4v$ の2乗 / h

問2 水平面上を一定の速度で直進する台車の上から、小球を台車に対して鉛直上向きに初速度 v で打ち出した。このとき、小球が達する最高点の高さについて、静止している台車から同じ初速度 v で打ち出した場合と比較した記述として最も適当なものはどれか。（2018年 全国公立入試 類似）

1. 鉛直方向の初速度成分は変わらないため、最高点の高さは静止時と変わらない。
2. 台車が動いているため、最高点の高さは静止時よりも低くなる。
3. 台車が動いているため、最高点の高さは静止時よりも高くなる。
4. 水平方向の相対速度の影響により、最高点の高さは打ち出しの角度によって変化する。

問3 なめらかな水平面上に質量 M の物体Aと質量 m の物体Bが糸でつながれて置かれている。物体Aに水平方向に力 F が加えられ、系全体が等加速度運動をする際、糸が物体Bを引く張力の大きさとして正しいものはどれか。（2017年 全国公立入試 類似）

1. $(M+m)F/M$ 2. $MF/(M+m)$ 3. $(M+m)F/m$ 4. $mF/(M+m)$

問4 鉛直方向に吊るされたばねの下端に質量 m の物体が接続されている。ばね定数を k 、重力加速度を g とする。物体が床から離れて静止しているとき、ばねの自然の長さからの伸び x を表す式として正しいものはどれか。（2019年 全国公立入試 類似）

1. $x = m/kg$ 2. $x = k/mg$ 3. $x = mg/k$ 4. $x = k/g$

問5 物体が移動する際に、物体に働く合力がなす仕事と運動エネルギーの変化量が等しくなる理由として、最も適切な説明はどれか。（2019年 全国公立入試 類似）

1. 運動方程式と等加速度直線運動の公式から導かれるエネルギー保存の法則の一形態であるため。
2. 物体に働く摩擦力が常に負の仕事を行い、エネルギーを熱として外部に放出するため。
3. 物体が移動する距離が長くなるほど、重力による位置エネルギーが運動エネルギーに変換されるため。
4. 合力がなす仕事が物体の質量に比例し、速度の2乗には依存しないため。

問6 断面積が一定ではない物体を水面に沈める場合、深さに対する浮力の変化率が一定にならない形状として、最も適切なものはどれか。（2024年 全国公立入試 類似）

1. 円柱 2. 円すい 3. 直方体 4. 立方体

問7 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8 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. 液体中の圧力は、大気圧の影響を受けない。
3. 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。
4. 液体中の圧力は、深さの2乗に比例して増加する。

問9 静止している物体にはたらく力のつり合いに関する記述として最も適当なものはどれか。（2024年 全国公立入試 類似）

1. 物体にはたらく重力と浮力の大きさは常に等しい。
2. 物体にはたらくすべての力の合力がゼロである。
3. 物体にはたらく張力は、常に重力とつり合っている。
4. 物体が静止しているとき、物体にはたらく力は存在しない。

問10 小球を初速度 19.6 m/s で鉛直上向きに投げ上げたとき、この小球が最高点に到達するまでの時間は何秒か。ただし、重力加速度の大きさを 9.8 m/s^2 とする。（2018年 全国公立入試 類似）

1. 2.0 秒 2. 1.0 秒 3. 4.0 秒 4. 9.8 秒