

問1 力学的エネルギー保存の法則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. 物体が落下する際、位置エネルギーは常に一定に保たれる。 | 2. 運動エネルギーは物体の高さに比例し、位置エネルギーは速さの2乗に比例する。 | 3. 摩擦や空気抵抗がない場合、運動エネルギーと位置エネルギーの和は一定である。 | 4. 衝突直前の運動エネルギーは、落下開始時の高さに関わらず常に一定である。 |
|--------------------------------|--|--|--|

問2 質量がそれぞれ m である物体A、B、Cが滑車を介して連結され、全体が静止している。物体Aにはたらく重力の大きさを mg とするとき、物体Aを引くひもの張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。（2018年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|----------|-----------|-----------|---------|
| 1. $2mg$ | 2. $mg/3$ | 3. $mg/2$ | 4. mg |
|----------|-----------|-----------|---------|

問3 慣性の法則に関する記述として最も適切なものを、次のうちから一つ選べ。（2005年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|-----------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|------------------------------|
| 1. 物体に力が働かないとき、物体は必ず静止し続ける。 | 2. 物体に力が働かないとき、物体は静止しているか、等速直線運動を続ける。 | 3. 物体に力が働かないとき、物体は必ず等速直線運動を続ける。 | 4. 物体に力が働かないとき、物体は加速度運動を続ける。 |
|-----------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|------------------------------|

問4 力学的エネルギー保存の法則が成り立つ条件として、最も適切なものはどれか。（2012年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|-------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1. 物体に働く重力以外の力が仕事をしない場合 | 2. 物体が常に一定の速さで運動している場合 | 3. 物体に働く摩擦力が常に一定である場合 | 4. 物体の質量が時間とともに変化する場合 |
|-------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|

問5 水平面上にある質量 2.0 kg の物体に、一定の力 5.0 N を 3.0 秒間加え続けた。このとき、物体の運動量の変化量は何 $\text{kg} \cdot \text{m/s}$ か。（2022年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. $30\text{ kg} \cdot \text{m/s}$ | 2. $10\text{ kg} \cdot \text{m/s}$ | 3. $15\text{ kg} \cdot \text{m/s}$ | 4. $6.0\text{ kg} \cdot \text{m/s}$ |
|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|

問6 水平に移動する台車に鉛直下向きにおもりが落下し、一体となって移動する衝突現象において、水平方向の運動量保存則が成立す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. 衝突が完全弾性衝突であり、反発係数が1であるため | 2. 衝突の前後で系全体の力学的エネルギーが保存されるため | 3. おもりの落下速度が台車の速度よりも十分に大きいため | 4. 衝突の前後で水平方向の外力が働かないため |
|-----------------------------|-------------------------------|------------------------------|-------------------------|

問7 鉛直投げ上げ運動において、投げ上げられた物体が最高点に達した瞬間の速度と加速度に関する記述として最も適切なものを、次のうちから一つ選べ。ただし、空気抵抗は無視できるものとする。（2006年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------------|
| 1. 速度はゼロであり、加速度もゼロである。 | 2. 速度はゼロであり、加速度は鉛直下向きに重力加速度の大きさである。 | 3. 速度は最大であり、加速度は鉛直下向きに重力加速度の大きさである。 | 4. 速度は最大であり、加速度はゼロである。 |
|------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------------|

問8 質量 m の小物体がばねから離れた後、なめらかな曲面を登り、高さ h の点Aに達した。このとき、点Aにおける小物体の速さが0であったと仮定すると、ばねを縮めた距離 x と高さ h の関係式として正しいものはどれか。ただし、ばね定数を k とする。（2016年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|------------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|
| 1. $x = \sqrt{2mgh/k}$ | 2. $x = \sqrt{mgh/k}$ | 3. $x = \sqrt{mgh/2k}$ | 4. $x = \sqrt{4mgh/k}$ |
|------------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|

問9 質量 M の潜水艦が、密度 ρ の海水中で静止している。潜水艦の全容積を V とし、バラストタンクに海水を取り込むことで浮力を調整する場合、潜水艦が静止するために必要なバラストタンク内の海水の体積 V_w として正しい式はどれか。（2007年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 1. $\rho V - M$ | 2. $M/\rho - V$ | 3. $V - M/\rho$ | 4. $M - \rho V$ |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|

問10 フックの法則が成り立つ範囲において、あるばねの伸びを2倍にするためには、加える力の大きさをどのように変化させる必要があるか。（2015年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|---------------|------------|--------------|------------|
| 1. 力を変える必要はない | 2. 力を4倍にする | 3. 力を1/2倍にする | 4. 力を2倍にする |
|---------------|------------|--------------|------------|