

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。（2020年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|---|-------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|
| 1. 保存力のみが働く系では、運動エネルギーと位置エネルギーの和は一定に保たれる。 | 2. 摩擦力が働く場合、力学的エネルギーは常に保存される。 | 3. 弾性エネルギーは、物体の運動エネルギーにのみ変換される。 | 4. 重力による位置エネルギーは、基準点をどこに設定しても値は変わらない。 |
|---|-------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|

問2 物体に働く合力がゼロの状態から、一時的に合力がゼロでない状態を経て、再び合力がゼロになる運動の変化に関する記述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. 合力がゼロでない区間では、物体の速さは一定のまま上昇する。 | 2. 合力が再びゼロになった直後、物体は必ず静止する。 | 3. 合力がゼロでない区間では、物体に加速度が生じ、速さが変化する。 | 4. 合力がゼロでない区間では、物体は必ず減速する。 |
|----------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|----------------------------|

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

問4 物体が流体中を落下する際、重力と空気抵抗が釣り合い、速度が一定になる現象を何と呼ぶか。（2023年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|--------|---------|----------|-----------|
| 1. 初速度 | 2. 終端速度 | 3. 平均の速さ | 4. 自由落下速度 |
|--------|---------|----------|-----------|

問5 厚さと密度が一樣な半径 3.0 cm の円板から、その中心 O から 1.0 cm 離れた点を中心とする半径 2.0 cm の円板を切り取った。残った部分の重心は、元の円板の中心 O から、切り取った円板の中心とは反対方向に何 cm 離れた位置にあるか。最も適当な数値を次のうちから一つ選べ。（2018年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|------------|-----------|------------|-----------|
| 1. 0.40 cm | 2. 1.2 cm | 3. 0.80 cm | 4. 1.6 cm |
|------------|-----------|------------|-----------|

問6 円運動における向心力に関する記述として、物理学的な観点から最も適切なものはどれか。（2019年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|---------------------------------------|--|---|---|
| 1. 向心力は物体に働く力の一種であり、常に速度ベクトルと平行に作用する。 | 2. 向心力は円運動の半径方向内向きに働く合力であり、物体の速さを変化させる役割を持つ。 | 3. 向心力は慣性力の一種であり、円運動する観測者から見た場合のみ現れる力である。 | 4. 向心力は円運動の半径方向内向きに働く合力であり、物体の運動の向きを変化させる役割を持つ。 |
|---------------------------------------|--|---|---|

問7 質量 2.0 kg の荷物を鉛直上向きに引き上げる際、速度が 2.0 m/s^2 の一定の割合で増加している加速期間において、ロープの張力 T の大きさは何 N か。ただし、重力加速度の大きさを 9.8 m/s^2 とする。（2008年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1. 23.6 N | 2. 19.6 N | 3. 27.6 N | 4. 39.2 N |
|-----------|-----------|-----------|-----------|

問8 質量が等しい物体A、B、Cが滑車を介して連結され、全体が静止している状況を考える。このとき、物体Aを鉛直上向きに吊っているひもの張力と、物体Aにはたらく重力の関係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. 張力は重力の3分の1である | 2. 張力は重力と等しい | 3. 張力は重力の2分の1である | 4. 張力は重力の2倍である |
|------------------|--------------|------------------|----------------|

問9 質量 m の物体が、水平面から斜面を経て再び水平面へ移動する運動を考える。この物体が斜面を通過している間、鉛直上向きの運動量成分 p_z が時間 t とともにどのように変化するかを説明したものとして最も適当なものはどれか。ただし、斜面では重力のみが物体に鉛直下向きの力を及ぼすものとする。（2005年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|--|--|---|---|
| 1. 斜面通過中は加速度が一定であるため p_z は時間とともに増加し続け、通過後は一定値となる | 2. 斜面通過中は重力による力積を受けて p_z が減少し、通過後は一定値となる | 3. 斜面通過中は力学的エネルギーが保存されるため p_z は常に一定であり、通過後もその値を維持する | 4. 斜面通過中は重力の影響で p_z は正から負へ急激に変化し、通過後は負の一定値となる |
|--|--|---|---|

問10 高さ与时刻の関係を示すグラフにおいて、鉛直投げ上げ運動の放物線が描かれている。重力加速度の大きさが小さくなった場合、グラフの形状はどのように変化するか。（2006年 全国公立入試 類似）

- | | | | |
|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| 1. 放物線の幅が広がり、頂点が低くなる | 2. 放物線の幅が狭まり、頂点が高くなる | 3. 放物線の幅が広がり、頂点が高くなる | 4. 放物線の幅が狭まり、頂点が低くなる |
|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|