

問1 ばね定数 k のばねを自然長から x だけ引き伸ばした状態から、さらに x だけ引き伸ばして合計で $2x$ の伸びにした。このとき、蓄えられる弾性エネルギーは最初の状態（伸び x のとき）の何倍になるか。（2009年 全国公立入試 類似）

1. 8倍 2. 2倍 3. 4倍 4. 16倍

問2 地球の半径を R 、地球の質量を M 、万有引力定数を G とするとき、地表付近の物体に働く重力加速度 g 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. $g = G * M / R^2$ 2. $g = G * M / R$ 3. $g = G * M^2 / R^2$ 4. $g = G * M / R^3$

問3 フックの法則 $F = kx$ に従うばねにおいて、力 F と伸び x の関係を示すグラフの傾きが表す物理量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. ばねの弾性エネルギー 2. ばね定数 3. ばねの自然の長さ 4. ばねに加えた仕事率

問4 質量 M の台が摩擦のない床の上にあり、質量 m の小物体が高さ h の点から滑り降りる。小物体が台から離れる瞬間の小物体の速さを v 、台の速さを V とするとき、力学的エネルギー保存則を表す式として正しいものはどれか。（2004年 全国公立入試 類似）

1. $1/2mv^2 = mgh$ 2. $1/2MV^2 = mgh$ 3. $mv + MV = 0$ 4. $1/2mv^2 + 1/2MV^2 = mgh$

問5 初速度 19.6 m/s で小球を鉛直上向きに投げ上げたとき、高さ $y \text{ (m)}$ と時間 $t \text{ (s)}$ の関係を表す式として最も適切なものはどれか。ただし、重力加速度の大きさを 9.8 m/s^2 とし、投げ上げた位置を高さの基準とする。（2016年 全国公立入試 類似）

1. $y = 19.6t - 9.8t^2$ 2. $y = 19.6t - 4.9t^2$ 3. $y = 9.8t - 4.9t^2$ 4. $y = 19.6t + 4.9t^2$

問6 長さ $2l$ の均質な棒が水平に保たれ、両端を鉛直上向きの糸で吊られている。棒の重心が左端から距離 l の位置にあるとき、左端の糸の張力 T_A と右端の糸の張力 T_B の比 T_A/T_B はどのように表されるか。（2014年 全国公立入試 類似）

1. $(2l - l) / l$ 2. $l / (2l - l)$ 3. $l / 2l$ 4. $2l / l$

問7 ばねの自然の長さからの伸び x とばね定数 k 、物体にはたらく重力 mg の関係について、物体が床から離れる瞬間の物理的な意味として最も適切なものはどれか。（2019年 全国公立入試 類似）

1. 重力が弾性力よりも大きくなり、物体が床に押し付けられる。 2. 弾性力が重力よりも大きくなり、物体が加速し始める。 3. 弾性力が重力とつり合い、物体にはたらく合力がゼロになる。 4. ばねの弾性エネルギーが重力による位置エネルギーと等しくなる。

問8 フックの法則が成り立つ弾性体において、ばねの伸びと加える力の関係について述べたもの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. ばねの伸びは、加える力の大きさに関わらず一定である。 2. ばねの伸びは、加える力の大きさに反比例する。 3. ばねの伸びは、加える力の大きさの2乗に比例する。 4. ばねの伸びは、加える力の大きさに比例する。

問9 加速度運動する台の上で物体が滑り出す現象について、慣性力と摩擦力の関係を説明した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. 慣性力は台の加速度と同じ向きに働き、摩擦力がこの慣性力に抗うことで物体は静止し続ける。 2. 物体が滑り出す瞬間、物体に働く慣性力の大きさと最大静止摩擦力の大きさは等しくなる。 3. 慣性力は架空の力であり、物体が滑り出すか否かの判定には、慣性力ではなく台から見た物体の運動方程式を用いるべきである。 4. 物体が滑り出すのは、台の加速度によって生じる慣性力が、物体と台の間の最大静止摩擦力を下回ったときである。

問10 天井から糸で吊り下げられた小球1と、その下方にばねを介して吊り下げられた小球2からなる系において、糸を切った直後に小球2の加速度が 0 となる理由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. 糸を切った直後はばねの伸びが瞬時には変化せず、小球2に働く上向きの弾性力と下向きの重力がつり合っているため。 2. 糸を切った直後はばねが瞬時に自然長に戻り、小球2に働く弾性力が 0 になるため。 3. 糸を切った直後は小球1のみに重力が働き、小球2には重力が働かなくなるため。 4. 糸を切ることでばねの弾性力が急激に増加し、重力よりも大きくなるため。