

問1 斜面上に置かれた物体が静止しているとき、物体にはたらく「垂直抗力」と大きさが等しく、向きが反対になっている力は何ですか。重力の分解の考え方に基づいて答えなさい。（2018年 沖縄公立入試 類似）

1. 重力の斜面に垂直な分力      2. 重力の斜面に平行な分力      3. 物体にはたらく重力そのもの      4. 物体にはたらく摩擦力

問2 作用・反作用の法則における2つの力の特徴として、最も適切な説明はどれですか。（2023年 神奈川公立入試 類似）

1. 1つの物体に対して、大きさが等しく反対向きに働く。      2. 異なる2つの物体の間で、大きさが等しく反対向きに働く。      3. 1つの物体に対して、大きさが等しく同じ向きに働く。      4. 異なる2つの物体の間で、大きさが等しく同じ向きに働く。

問3 斜面の上に置いた台車と、滑車を通したおもりを糸でつなぎ、台車が斜面を上るように運動させる実験を考えます。このとき、おもりの質量を小さくして、台車を引く合力の大きさを小さくした場合、台車の単位時間あたりの「速さの変化の割合」と運動の様子について正しい説明を選びなさい。（2025年 群馬公立入試 類似）

1. 合力が小さくなると、速さの変化の割合は大きくなり、急激に速さが変わるようになる      2. 合力が小さくなると、速さの変化の割合は小さくなり、速さの変化が緩やかになる      3. 合力が小さくなくても、速さの変化の割合は一定であり、運動の様子は変わらない      4. 合力が小さくなると、速さの変化の割合がゼロになり、台車はそこで静止し続ける

問4 摩擦のない曲線レールの上を滑る小球の運動を考えます。小球を最高点Aから静かに離し、レール上の最も低い地点Bを通過して、再び上昇し地点Cへ向かうとき、地点Aから地点Bの間で起こるエネルギーの変化について述べたものとして正しいものはどれですか。（2019年 大阪公立入試 類似）

1. 高さが低くなるにつれて位置エネルギーが減少し、その分だけ運動エネルギーが増加する。      2. 速さが増すにつれて運動エネルギーが増加し、同時に位置エネルギーも増加する。      3. 位置エネルギーが運動エネルギーに移り変わるため、両方のエネルギーの和は地点Aよりも地点Bの方が大きくなる。      4. 摩擦がないため、位置エネルギーは変化せず、運動エネルギーだけが増加し続ける。

問5 壁に向かって立ち、壁を手で10N（ニュートン）の力で押したとき、自分の手が壁から受ける力について正しく説明しているものを選びなさい。（2020年 島根公立入試 類似）

1. 壁から反対向きに10Nの力を受ける      2. 壁から同じ向きに10Nの力を受ける      3. 壁は動かないため、壁から受ける力は0Nである      4. 壁には摩擦があるため、壁から10Nよりも小さい力を受ける

問6 火力発電において、燃料が燃焼してから電気が発生するまでの一連のエネルギー変換の過程として、最も適切な順序はどれですか。（2018年 秋田公立入試 類似）

1. 化学エネルギー → 熱エネルギー → 運動エネルギー → 電気エネルギー      2. 熱エネルギー → 化学エネルギー → 運動エネルギー → 電気エネルギー      3. 化学エネルギー → 運動エネルギー → 熱エネルギー → 電気エネルギー      4. 運動エネルギー → 熱エネルギー → 化学エネルギー → 電気エネルギー

問7 質量が同じ2つの小球を、同じ高さの地点から水平面まで滑らせる実験を行います。一方の小球は傾きが10度のなめらかな斜面を下り、もう一方は傾きが20度のなめらかな斜面を下りました。それぞれの小球が水平面に達するまでに、小球に働く重力がした仕事の大きさの関係について説明したものとして、正しいものはどれですか。（2024年 北海道公立入試 類似）

1. 傾きが10度の斜面の方が、移動した距離が長いので、重力がした仕事の大きさは大きい。      2. 傾きが20度の斜面の方が、より短い時間で水平面に達するため、重力がした仕事の大きさは大きい。      3. どちらの斜面も高さの変化、つまり垂直方向の距離が同じであるため、重力がした仕事の大きさは等しい。      4. 斜面を下る運動では、重力の向きと運動の向きが一致しないため、重力がした仕事の大きさはどちらも0である。

問8 斜面の上にある物体にはたらく重力を、斜面に平行な方向と斜面に垂直な方向の2つの向きに分けて考えることがあります。このように、1つの力をそれと同じはたらきをする2つ以上の力に分けたとき、分けられたそれぞれの力を何といいますか。（2017年 鳥取公立入試 類似）

1. 分力      2. 合力      3. 垂直抗力      4. 摩擦力

## 答え合わせ・解説

|    |  |  |
|----|--|--|
| 問1 | <b>答え 1</b><br><b>重力の斜面に垂直な分力</b>                                      | 物体は斜面に対して沈み込んだり浮き上がったりしていないため、斜面に垂直な方向の力はつり合っています。物体が斜面を押し付ける力である「重力の斜面に垂直な分力」と、斜面が物体を押し返す「垂直抗力」が、大きさが等しく反対向きに関係になっています。   |
| 問2 | <b>答え 2</b><br><b>異なる2つの物体の間で、大きさが等しく反対向きに働く。</b>                      | 作用・反作用の法則は、1つの物体がもう一方の物体に力を及ぼすとき、必ず同時にもう一方の物体からも大きさが等しく向きが反対の力を受けるという法則です。この力は必ず「異なる二つの物体間」で相互に働くのが特徴であり、1つの物体に働く複数の力の関係を示す「力のつり合い」とは明確に区別されます。  |
| 問3 | <b>答え 2</b><br><b>合力が小さくなると、速さの変化の割合は小さくなり、速さの変化が緩やかになる</b>            | 物体の速さが増えるとき、その変化の割合は物体にはたらく合力の大きさに比例します。したがって、おもりを軽くするなどして物体を引く合力の大きさを小さくすると、単位時間あたりの速さの変化の割合は小さくなり、速さの増え方は緩やかになります。   |
| 問4 | <b>答え 1</b><br><b>高さが低くなるにつれて位置エネルギーが減少し、その分だけ運動エネルギーが増加する。</b>        | 物体が斜面を下る際、高さが低くなることで位置エネルギーが減少しますが、その減少分は物体の速さを速くするための運動エネルギーへと変換されます。摩擦が無視できる状況では、力学的エネルギー保存の法則により、減少した位置エネルギーの量と増加した運動エネルギーの量は等しくなり、和は一定に保たれます。  |
| 問5 | <b>答え 1</b><br><b>壁から反対向きに10Nの力を受ける</b>                                | 作用・反作用の法則により、ある物体に力を加えると、その物体から必ず反対向きに同じ大きさの力を同時に受けます。手が壁を10Nで押すという「作用」があれば、壁が手を押し返す「反作用」が必ず発生し、その大きさは作用した力と同じ10Nとなります。  |
| 問6 | <b>答え 1</b><br><b>化学エネルギー → 熱エネルギー → 運動エネルギー → 電気エネルギー</b>             | 燃料がもっている化学エネルギーが、燃焼によってまず熱エネルギーへと変換されます。その熱によって水が沸騰して蒸気となり、その蒸気が羽根車を回すことで運動エネルギーに変換されます。最後に、羽根車の回転によって発電機が動かされ、電気エネルギーが得られます。  |
| 問7 | <b>答え 3</b><br><b>どちらの斜面も高さの変化、つまり垂直方向の距離が同じであるため、重力がした仕事の大きさは等しい。</b> | 重力が物体に対してする仕事の大きさは、物体に働く重力の大きさと、重力が働く向き（垂直方向）に移動した距離の積によって決まります。斜面の傾きが異なれば、物体が斜面から受ける力の加減や移動距離は変化しますが、出発点と到着点の高さの差である垂直方向の距離が変わらなければ、重力がする仕事の大きさは経路によらず一定となります。このため、傾きが異なる斜面であっても、同じ高さから水平面まで移動した際の仕事は等しくなります。 |
| 問8 | <b>答え 1</b><br><b>分力</b>   | 1つの力を、それと同じはたらきをする複数の力に分けることを力の分解と呼び、その分けられた個々の力を分力といいます。斜面上の物体の運動を考える際には、重力を斜面に沿って滑り落ちようとする方向（平行）と、斜面を押しつける方向（垂直）に分解して考えるのが基本です。  |