

- 問1 斜面上に置かれた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つの力に分けたとき、物体を斜面に沿って引きずり下ろそうとする力を何といいますか。 (2024年 秋田公立入試 類似)
1. 斜面に平行な分力      2. 斜面に垂直な分力      3. 垂直抗力      4. 摩擦力
- 
- 問2 1つの点にはたらく2つの力の合力を求める際、その2つの力を隣り合う2辺とする平行四辺形をつくり、その対角線として合力を表す法則を何といいますか。最も適切なものを選びなさい。 (2022年 山形公立入試 類似)
1. 平行四辺形の法則      2. 慣性の法則      3. 作用・反作用の法則      4. フックの法則
- 
- 問3 摩擦のない水平面上で台車をおもりで引く実験において、おもりの質量を小さくして台車を引く力の大きさを小さくした場合、台車の運動はどのように変化しますか。最も適切な説明を選びなさい。 (2019年 新潟公立入試 類似)
1. 単位時間あたりの速さの変化の割合が小さくなり、加速の仕方が緩やかになる。      2. 単位時間あたりの速さの変化の割合が大きくなり、より短時間で最高速度に達する。      3. 速さが増える割合は変わらないが、動き出してから一定の速さに達するまでの距離が長くなる。      4. 力の大きさが小さくなると、台車には運動を妨げる向きの力が働き、速さが次第に減少する。
- 
- 問4 重さが考えられないほど軽い2つのばねばかりを、互いのフックで連結して水平に置きました。一方のばねばかりを左向きに15Nの力で引いたとき、もう一方のばねばかりが示す値と、その力がはたらく向きについて正しく述べたものはどれですか。 (2024年 石川公立入試 類似)
1. もう一方のばねばかりも15Nを示し、右向きに力がはたらく。      2. もう一方のばねばかりも15Nを示し、左向きに力がはたらく。      3. もう一方のばねばかりは0Nを示し、力ははたらく。      4. もう一方のばねばかりは7.5Nを示し、右向きに力がはたらく。
- 
- 問5 質量が一定の物体を斜面に置いたとき、斜面の傾きを大きくしていくと、物体にはたらく重力の斜面に沿った下向きの分力の大きさはどのように変化しますか。 (2017年 秋田公立入試 類似)
1. 傾きが大きくなるほど、分力も大きくなる      2. 傾きが大きくなるほど、分力は小さくなる      3. 傾きが大きくなっても、分力の大きさは変わらない      4. 傾きが大きくなると、重力そのものが大きくなるため分力も大きくなる
- 
- 問6 水平でなめらかな机の上で、台車が一定の速さで一直線上を動いています。このとき、台車の重心から真下に向かってはたらく重力と、机の面から真上に向かってはたらく垂直抗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ですか。 (2022年 岡山公立入試 類似)
1. 重力が垂直抗力よりも大きいため、台車は机に押し付けられている      2. 垂直抗力が重力よりも大きいため、台車は浮き上がらずに運動できる      3. 重力と垂直抗力の大きさが等しく、互いにつり合っている      4. 重力と垂直抗力の合力が、台車の進行方向への推進力となっている
- 
- 問7 摩擦や空気の抵抗が無視できる斜面で小球を静かに離し、斜面からなめらかにつながる水平面へと移動させる実験を行いました。小球を離してからの「時間」を横軸に、「速さ」を縦軸にとったグラフを作成したとき、その形状として最も適切なものはどれですか。 (2018年 石川公立入試 類似)
1. 原点を通る右上がりの直線のあと、速さが一定の水平な直線になる形状      2. 原点を通る右上がりの直線のあと、速さが一定の割合で減少する右下がりの直線になる形状      3. 最初から最後まで、原点を通る一定の傾きの右上がりの直線が続く形状      4. 速さが一定の水平な直線のあと、さらに傾きが急な右上がりの直線になる形状
- 
- 問8 火力発電の仕組みにおいて、ボイラーで水を加熱して発生させた高温・高圧の水蒸気が、パイプを通してタービンに送られ、その回転軸を勢いよく回す工程があります。この「水蒸気がタービンを回転させる」段階で行われているエネルギーの変換について、正しく説明しているものを次のうちから選びなさい。 (2022年 大阪公立入試 類似)
1. 燃料の化学エネルギーを、直接タービンの回転による運動エネルギーに変換している。      2. 水蒸気が持つ熱エネルギーを、タービンを回す運動エネルギーに変換している。      3. タービンの回転による運動エネルギーを、ボイラーを温めるための熱エネルギーに変換している。      4. 冷却水によって水蒸気が水に戻る際に発生する熱エネルギーを、運動エネルギーに変換している。
- 
- 問9 物体の持つ位置エネルギーの大きさと、その物体がある基準面からの高さとの間には、どのような関係が成り立つか。 (2022年 長崎公立入試 類似)
1. 基準面からの高さに比例する      2. 基準面からの高さの2乗に比例する      3. 基準面からの高さに反比例する      4. 基準面からの高さに関わらず常に一定である
- 
- 問10 水平な台の上に電子天秤を置き、その上にピーカーを載せた状態を考えます。このとき、電子天秤がピーカーを垂直に押し上げる力と、ピーカーが電子天秤を垂直に押し下げる力の関係を表す名称として、最も適切なものを選びなさい。 (2020年 鳥根公立入試 類似)
1. 作用・反作用      2. 力のつり合い      3. 慣性の法則      4. 弾性力
- 
- 問11 摩擦のない定滑車を用い、質量500gの物体を真上に40cm引き上げました。このとき、物体に対して行われた仕事の大きさは何Jですか。ただし、100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとします。 (2017年 長崎公立入試 類似)
1. 2J      2. 20J      3. 200J      4. 0.2J
- 
- 問12 物体を1本の糸で垂直に吊るして静止させたとき、物体にはたらく「重力」と「糸が物体を引く力(張力)」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。 (2017年 千葉公立入試 類似)
1. 2つの力は大きさが等しく、向きが反対で、一直線上にある。      2. 2つの力は大きさが等しく、向きが同じで、一直線上にある。      3. 重力の大きさが張力の大きさよりも大きく、向きは反対である。      4. 張力の大きさが重力の大きさよりも大きく、向きは同じである。
- 
- 問13 物体に複数の力がはたらいている状態で、その物体が等速直線運動を続けているとき、物体にはたらく力はどのような状態にあるといえるか。 (2025年 静岡公立入試 類似)
1. 進行方向の力が他の力よりも大きくなっている状態      2. 物体にはたらく複数の力がつり合っている状態      3. 物体にはたらく力が重力のみになっている状態      4. 物体に力が全くはたらいていない状態
- 
- 問14 静止していた物体が、速さが一定の割合で増加する等加速度直線運動を始めた。この物体が動き始めてから1秒間での移動距離が5cmであったとき、動き始めてから3秒間での合計の移動距離は何cmになるか。その原理に基づいて計算しなさい。 (2026年 大阪公立入試 類似)
1. 15cm      2. 25cm      3. 45cm      4. 75cm

## 答え合わせ・解説

問1	答え 1 斜面に平行な分力	物体が斜面上にあるとき、地球が物体を真下に引く重力は、斜面に沿って下る方向の力と、斜面を垂直に押す力の2つに分解して考えることができます。このうち、斜面と同じ向き（平行）にはたらく成分を「斜面に平行な分力」と呼びます。この力が、斜面上の物体を滑り出させる原因となります。
問2	答え 1 平行四辺形の法則	角度をもってはたらく2つの力の合力を求めるには、それらの力を2辺とする平行四辺形を書き、その対角線の長さと同じ向きによって合力を求めることができます。これを平行四辺形の法則と呼びます。これに対し、一直線上の同じ向きの力であれば和、反対向きであれば差によって合力を求めます。
問3	答え 1 単位時間あたりの速さの変化の割合が小さくなり、加速の仕方が緩やかになる。	物体に加わる力の大きさが小さくなると、単位時間あたりの速さの変化の割合、すなわち加速度が小さくなるという物理的性質があります。このため、力が弱まった状態では、力が強いときと比べて速度の上がり方が緩やかになります。運動を妨げる力が働いて速さが減少するのは、摩擦力などの逆向きの力が加わった場合であり、加える力を弱めることとは原理が異なります。
問4	答え 1 もう一方のばねばかりも15Nを示し、右向きに力がはたらく。	作用・反作用の法則により、一方が他方を15Nの力で引くと、同時にもう一方からも15Nの力で引き返されます。このとき、力の向きは必ず逆向きになるため、左向きに引いた作用に対して、反作用は右向きにはたらくします。ばねばかりの測定値は、この引き合う力の大きさを表示するため、両方とも同じ15Nを示します。
問5	答え 1 傾きが大きくなるほど、分力も大きくなる	斜面上の物体にはたらく重力は、斜面に平行な方向と斜面に垂直な方向に分解して考えることができます。斜面の傾きが急になればなるほど、重力の斜面方向に沿った分力の割合が大きくなり、逆に斜面を垂直に押す力の分力は小さくなります。重力そのものの大きさは物体の質量に依存するため、傾きによって変化することはありません。
問6	答え 3 重力と垂直抗力の大きさが等しく、互いについて合っている	物体が水平面から離れたり、面にめり込んだりすることなく運動しているとき、鉛直方向（上下方向）にはたらく力は均衡しています。この場合、地球が物体を引く力である重力と、机の面が物体を押し返す力である垂直抗力は、向きが反対で大きさが等しいため、つり合いの関係にあります。
問7	答え 1 原点を通る右上がりの直線のあと、速さが一定の水平な直線になる形状	斜面を下る間、小球には重力の斜面方向の分力が一定の大きさで加わり続けるため、速さは時間に比例して一定の割合で増加し、グラフは原点を通る右上がりの直線となります。水平面に達した後は、運動の向きに力がはたらかなくなるため、物体は等速直線運動を行い、速さが一定の水平な直線として表されます。
問8	答え 2 水蒸気を持つ熱エネルギーを、タービンを回す運動エネルギーに変換している。	ボイラーで燃料を燃やすことで水が得た熱エネルギーは、水蒸気の膨張する力として利用されます。この水蒸気がタービンの羽根を押し回すことで、熱エネルギーが物体の動きを伴う運動エネルギーへと変換されます。
問9	答え 1 基準面からの高さに比例する	位置エネルギーは、物体の質量が一定であれば、基準面からの高さが高いほど大きくなり、その値は高さに比例するという性質を持っています。このため、高さが2倍、3倍になれば、位置エネルギーも2倍、3倍になります。
問10	答え 1 作用・反作用	2つの物体の間で、一方が他方に力を及ぼすとき、同時に他方の物体からも反対向きで同じ大きさの力を受けるという相互作用を作用・反作用と呼びます。今回のケースでは、電子天秤とビーカーという異なる2つの物体が互いに押し合っているため、この関係が成立します。一方、「力のつり合い」は1つの物体に対して働く複数の力の関係を指すため、今回の2つの物体間で及ぼし合う力の関係には当てはまりません。
問11	答え 1 2J	まず物体にはたらく重力の大きさを求めると、500gは5Nとなります。定滑車では物体を引き上げるために必要な力は重力と同じ5Nです。次に、移動距離をセンチメートルからメートルに換算すると、40cmは0.4mとなります。仕事の原理に基づき、 $5\text{N} \times 0.4\text{m}$ を計算すると2Jとなります。
問12	答え 1 2つの力は大きさが等しく、向きが反対で、一直線上にある。	物体が静止しているとき、その物体にはたらく力は「つり合い」の状態にある。2つの力がつり合うためには、「力の大きさが等しい」「向きが反対である」「2つの力が一直線上にある」という3つの条件をすべて満たす必要がある。この場合、下向きの重力と上向きの張力がこれらの条件を満たすことで、合力が0となり物体は静止し続ける。
問13	答え 2 物体にはたらく複数の力がつり合っている状態	物体が等速直線運動を行う条件は、物体に力がはたらいていないか、あるいは複数の力がはたらいていてもそれらが完全につり合っている場合である。力がつり合っていれば、物体の運動状態（速さと向き）を変化させる原因がなくなるため、物体は一定の速さで直進し続けることになる。
問14	答え 3 45cm	等加速度直線運動において、移動距離は経過時間の2乗に比例するという法則がある。経過時間が1秒から3秒へと3倍になった場合、移動距離は3の2乗である9倍になる。したがって、最初の1秒間の移動距離5cmを9倍した45cmが、3秒間での合計移動距離となる。