

- 問1 振り子の小球が振れの両端である最高点に達した瞬間に、小球をつるしている糸をハサミで切りました。このとき、小球が動き出す方向として最も適切なものを選択してください。 (2023年 福島県公立入試 類似)
- 糸が引いていた向きと反対の斜め上方向
 - 重力と慣性が合わさった斜め下方向
 - 最高点に達する直前の勢いによる水平方向
 - 重力の作用による真下方向
- 問2 物体の移動距離を縦軸に、経過時間を横軸にとったグラフにおいて、一定の速さで運動する物体の様子は直線で表されます。このとき、グラフの直線の傾き（一定の時間内に移動した距離の割合）が表しているものは何ですか。 (2025年 愛媛県公立入試 類似)
- 物体の質量
 - 物体にはたらく重力
 - 速さ
 - 移動した合計距離
- 問3 斜面Aの頂点Pから小球を静かに離したところ、小球は斜面を下って水平な床Rを通過し、反対側の斜面Bをのぼって頂点Pと同じ高さにある頂点Tまで到達しました。この一連の運動において、小球の位置エネルギーが最大となっている地点をすべて挙げたものはどれですか。 (2022年 群馬県公立入試 類似)
- 水平な床Rのみ
 - 斜面Aと斜面Bの中間の点
 - 頂点Pから床Rに到達するまでのすべての点
 - 頂点Pと頂点T
- 問4 摩擦や空気の抵抗が無視できる斜面において、高い位置にある小球を静かに放し、斜面を下る様子を観察した。このとき、物体がもつ「位置エネルギー」と「運動エネルギー」の和を何というか。また、その和が常に一定に保たれるという法則の名称と正しい組み合わせを選びなさい。 (2024年 愛媛県公立入試 類似)
- 位置エネルギー（エネルギー保存の法則）
 - 力学的エネルギー（力学的エネルギー保存の法則）
 - 運動エネルギー（慣性の法則）
 - 化学エネルギー（質量保存の法則）
- 問5 摩擦のないなめらかな水平面に達したあとの物体の運動について、速さの変化と名称の組み合わせとして最も適切なものはどれか。 (2024年 静岡県公立入試 類似)
- 重力と垂直抗力がつり合って運動の向きに力が働かないため速さは変化せず、等速直線運動と呼ぶ。
 - 物体に力が働かなくなるため速さは次第に遅くなり、等速直線運動と呼ぶ。
 - 重力が運動の向きに働き続けるため速さが増加し、等速直線運動と呼ぶ。
 - 慣性の法則により速さは一定の割合で増加し続け、加速運動と呼ぶ。
- 問6 斜面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つの分力に分解して作図する方法として、適切な手順を説明したものを選びなさい。 (2026年 沖縄県公立入試 類似)
- 重力の矢印を底辺とし、頂点が斜面上にあるような正三角形をつくる
 - 重力の矢印を対角線とし、各辺が斜面に平行および垂直な方向となる長方形をつくる
 - 重力の矢印の先端から、水平方向と鉛直方向に等しい長さの線を引く
 - 重力の矢印を1辺とし、斜面に平行な方向へ同じ長さの矢印を引く
- 問7 角度のある斜面レールの上に置かれた小球が、斜面を転がり落ちる運動について説明した文として、正しいものを選びなさい。 (2017年 兵庫県公立入試 類似)
- 垂直抗力は重力と同じ大きさで反対向きにはたらくため、これらは完全につり合っている。
 - 小球には重力がはたらいており、その重力の斜面に平行な成分によって小球は加速する。
 - 小球が斜面を下るにつれて、斜面から受ける垂直抗力の大きさは次第に大きくなっていく。
 - 重力は斜面に平行な向きにはたらくため、垂直抗力の影響を受けずに運動を続ける。
- 問8 摩擦のない一定の傾きの斜面を小球が転がり落ちるとき、小球の速さは一定の割合で増加し続けます。このとき、小球にはたらく「運動の向きと同じ方向の力」の大きさの変化について、正しく述べたものはどれですか。 (2019年 鹿児島県公立入試 類似)
- 小球の速さが速くなるほど、大きくなる
 - 小球の位置や速さに関わらず、常に一定である
 - 時間の経過とともに、一定の割合で大きくなる
 - 時間の経過とともに、一定の割合で小さくなる
- 問9 水平で摩擦が無視できるなめらかな机の上で、静止している台車を軽く手で押し、すぐに手を離しました。手が離れた後の台車の運動の様子を説明したものとして、最も適切なものはどれですか。 (2014年 群馬県公立入試 類似)
- 一定の速さで一直線上を動く等速直線運動を続ける
 - しだいに速さが速くなっていく
 - しだいに速さが遅くなり、やがて停止する
 - 進む向きが少しずつ変化しながら動き続ける
- 問10 ある物体の運動を0.1秒間隔のストロボ写真で記録したところ、各区間の移動距離が時間の経過とともに27cm、21cm、15cm、9cmと変化していました。このとき、物体の運動の状態について説明したものとして最も適切なものはどれですか。 (2016年 富山県公立入試 類似)
- 1秒あたりの移動距離が増加しているため、平均の速さは次第に速くなっている。
 - 移動距離の合計は増え続けているため、平均の速さは一定である。
 - 一定の時間間隔で進む距離が減少しているが、速さは変化していない。
 - 一定の時間間隔で進む距離が減少しているため、平均の速さは次第に遅くなっている。
- 問11 摩擦のない一定の傾きの斜面を物体が滑り下るとき、物体の速さは時間の経過とともに一定の割合で増加し続けます。このように速さが変化する理由として、物体にはたらく力に着目した説明として最も適切なものを選びなさい。 (2026年 沖縄県公立入試 類似)
- 物体の移動距離が時間に比例して大きくなるのに合わせて、物体を押し出す力が次第に強まっていくため
 - 物体にはたらく重力の斜面に平行な成分が、運動している間、常に一定の大きさで加わり続けているため
 - 物体が斜面を下るにつれて、物体にはたらく重力そのものの大きさが次第に大きくなっていくため
 - 物体にはたらく重力と斜面からの垂直抗力が完全につり合っており、物体に力がはたらいていない状態になるため
- 問12 質量600gの物体を、動滑車を1つ使って一定の速さで30cm持ち上げました。このとき、手が糸を引く力の大きさと、その際に行った仕事の量の組み合わせとして適切なものはどれですか。ただし、100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとし、滑車の質量や摩擦は無視できるものとします。 (2017年 長崎県公立入試 類似)
- 力の大きさ：12N、仕事の量：1.8J
 - 力の大きさ：12N、仕事の量：3.6J
 - 力の大きさ：3N、仕事の量：1.8J
 - 力の大きさ：3N、仕事の量：0.9J

答え合わせ・解説

問1	答え 4 重力の作用による真下方向	振り子の小球は、振れの端である最高点に達した瞬間、速度が0になり一瞬だけ静止します。このタイミングで糸を切ると、小球には糸が引く力がなくなり、重力のみがはたらくこととなります。静止した状態から重力のみを受けて落下するため、小球は真下に向かって運動を始めます。
問2	答え 3 速さ	移動距離と時間の関係を示すグラフにおいて、縦軸の変化量（移動距離）を横軸の変化量（時間）で割った値は、単位時間あたりの移動距離を意味します。これは速さの定義そのものであり、グラフの傾きが急なほど速さが大きいことを示します。
問3	答え 4 頂点Pと頂点T	位置エネルギーは物体の高さによって決まります。この実験の経路において、スタート地点である斜面Aの頂点Pと、到達地点である斜面Bの頂点Tはどちらも最も高い場所に位置しており、その高さが同じであるため、これら2点で位置エネルギーは最大となります。床Rは最も低い位置であるため、位置エネルギーは最小（基準面とすれば0）になります。
問4	答え 2 力学的エネルギー（力学的エネルギー保存の法則）	物体がもつ位置エネルギーと運動エネルギーの和は「力学的エネルギー」と呼ばれます。摩擦や空気の抵抗が無視できる場合、物体が運動する過程で位置エネルギーと運動エネルギーが互いに移り変わっても、その総和は常に一定に保たれます。この物理学上の重要な原理を「力学的エネルギー保存の法則」といいます。
問5	答え 1 重力と垂直抗力がつり合って運動の向きに力が働かないため速さは変化せず、等速直線運動と呼ぶ。	水平面上では、物体に働く重力と面からの垂直抗力がつり合っており、運動の向きには力が働いていません。力が働かない、または力がつり合っている状態の物体がそのまま運動を続けるとき、その速さは変化せず一定になります。このような運動を等速直線運動と呼びます。
問6	答え 2 重力の矢印を対角線とし、各辺が斜面に平行および垂直な方向となる長方形をつくる	力を分解する際は、もとの力（ここでは重力）を対角線とする平行四辺形を作図するのが基本です。斜面の問題では、分解したい2つの方向（平行と垂直）が互いに直角であるため、作図される平行四辺形は長方形となります。この長方形の各辺の長さが、それぞれの方向の分力の大きさを表します。
問7	答え 2 小球には重力がはたらいており、その重力の斜面に平行な成分によって小球は加速する。	斜面上の物体には、鉛直下向きの重力と斜面に垂直な垂直抗力がはたらいている。重力を「斜面に垂直な方向」と「斜面に平行な方向」に分解すると、垂直な方向の分力は垂直抗力とつり合うが、平行な方向の分力はつり合う力が他にないため、この分力が合力となって物体を斜面下向きに加速させる。垂直抗力は常に面に対して垂直な方向のみにはたらき、斜面の角度が変わらない限り、運動中にその大きさが変化することはない。
問8	答え 2 小球の位置や速さに関わらず、常に一定である	斜面を下る物体の運動において、物体を加速させる力は、物体にはたらく重力を斜面に平行な方向と垂直な方向に分解したときの「重力の分力」です。斜面の傾きが途中で変化しない限り、この力の大きさは「一定」であり、物体がどの位置にあっても、どれほど速くなくても変化しません。この一定の大きさを保った力が運動の向きにはたらき続けることで、速さが一定の割合で増加する「物体の運動」が実現します。
問9	答え 1 一定の速さで一直線上を動く等速直線運動を続ける	物体に力がはたらかない場合、動いている物体はその速度を維持して等速直線運動を続けます。これは物体が持つ慣性という性質によるものです。摩擦や空気の抵抗が無視できる状況では、手が離れた後は水平方向に力がはたらかないため、台車は等速直線運動を継続します。
問10	答え 4 一定の時間間隔で進む距離が減少しているため、平均の速さは次第に遅くなっている。	ストロブスコープによる記録では、各区間の時間はすべて一定（この場合は0.1秒）です。平均の速さは移動距離に比例するため、区間ごとの移動距離が27cmから9cmへと減少している事実は、その区間における平均の速さが次第に減少していることを示しています。
問11	答え 2 物体にはたらく重力の斜面に平行な成分が、運動している間、常に一定の大きさで加わり続けているため	斜面の傾きが一定である場合、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」に分解したとき、斜面に平行な成分の大きさは常に一定となります。物体に一定の大きさの力が加わり続けると、物体の速さは一定の割合で変化（加速）するという性質があるため、斜面を下る物体の速さは一定の割合で増加します。
問12	答え 3 力の大きさ：3N、仕事の量：1.8J	質量600gの物体にはたらく重力は6Nです。動滑車を1つ使用すると、引く力は重力の半分の3Nになります。一方で、糸を引く距離は持ち上げる高さの2倍になるため、30cmの2倍である60cm（0.6m）引くこととなります。仕事（J）は「力（N）× 距離（m）」で求められるため、 $3\text{N} \times 0.6\text{m} = 1.8\text{J}$ となります。道具を使っても使わなくても仕事の量は変わらないという「仕事の原理（ $6\text{N} \times 0.3\text{m} = 1.8\text{J}$ ）」からも確認できます。