

- 問1 摩擦や空気の抵抗が無視できる、平らな水平面上を滑る物体の運動について考えます。物体が「一定の速さ」で「一直線上」を動く運動の名称として、最も適切なものを選びなさい。 (2021年 福岡公立入試 類似)
1. 等速直線運動 2. 等加速度直線運動 3. 自由落下運動 4. 慣性運動
-
- 問2 質量1kg (重さ10N) の物体を、1つの動滑車を用いて2mの高さまでゆっくりと引き上げた。このとき、手が糸を引く力と、手が糸を引いた距離の組み合わせとして適切なものはどれか。ただし、滑車や糸の質量、および摩擦は考えないものとする。 (2018年 京都公立入試 類似)
1. 引く力は5N、引いた距離は4m 2. 引く力は5N、引いた距離は1m 3. 引く力は20N、引いた距離は4m 4. 引く力は10N、引いた距離は2m
-
- 問3 一定の周期で電流の向きと強さが変化する電流を「交流」と呼びます。この交流において、1秒間に繰り返される電流の変化の回数を何といえますか。その名称と、用いられる単位の組み合わせとして正しいものを選びなさい。 (2024年 岩手公立入試 類似)
1. 周波数 (単位: ヘルツ) 2. 電圧 (単位: ボルト) 3. 電力 (単位: ワット) 4. 電流 (単位: アンペア)
-
- 問4 摩擦や空気抵抗がまったくない水平な床の上で、ある荷物を水平方向に押し、一定の速さで動かしている状況を考えます。このとき、荷物にはたらく垂直方向の重力と垂直抗力がつり合っており、水平方向の力もすべてつり合っているものとします。押し続ける力をなくした直後、この荷物はどのような運動を続けますか。 (2023年 京都公立入試 類似)
1. しだいに速さを増しながら進み続ける 2. しだいに速さが遅くなり、やがて静止する 3. その瞬間に、その場ですぐに静止する 4. 速さが変わることなく、等速直線運動を続ける
-
- 問5 物体が持っている「エネルギー」の大きさと、その物体が外部に対して行うことができる「仕事」の量にはどのような関係がありますか。最も適切な説明を選びなさい。 (2023年 福島公立入試 類似)
1. 物体が持っているエネルギーの大きさは、その物体が外部に対してできる仕事の量に等しい。 2. 物体が持っているエネルギーの大きさは、その物体が外部に対してできる仕事の量の2倍である。 3. 物体が持っているエネルギーの大きさは、その物体が外部に対してできる仕事の量の平方根に等しい。 4. エネルギーと仕事は全く別の概念であり、数値的な関係性は定義されていない。
-
- 問6 斜面の上から小球を転がして水平面にある木片に衝突させ、木片が移動した距離を測定する実験を行います。小球の質量を一定に保ち、小球を放す高さを2倍、3倍と大きくしていったとき、木片が移動する距離はどのように変化しますか。 (2014年 岐阜公立入試 類似)
1. 小球を放す高さに比例して、2倍、3倍になる 2. 小球を放す高さに反比例して、1/2倍、1/3倍になる 3. 小球を放す高さの2乗に比例して、4倍、9倍になる 4. 小球を放す高さに関わらず、一定である
-
- 問7 おもりを糸につるした振り子において、おもりを最高点から静かに放し、最低点を通り、再び反対側の最高点まで運動させた。この運動のうち、おもりが最高点から最低点に向かって降下する際、エネルギーはどのように変換されているか。ただし、空気抵抗や摩擦は考えないものとする。 (2020年 広島公立入試 類似)
1. 位置エネルギーが運動エネルギーに変換されている 2. 運動エネルギーが位置エネルギーに変換されている 3. 弾性エネルギーが位置エネルギーに変換されている 4. 熱エネルギーが運動エネルギーに変換されている
-
- 問8 おもりをモーターで引き上げる装置において、おもりの力学的エネルギーが増加する理由を、仕事の関係から説明したものと最も適切なものはどれですか。 (2025年 青森公立入試 類似)
1. モーターがおもりに対して外部から仕事をしているから 2. おもりに重力がはたらき、下向きに仕事をしているから 3. おもりが持つ運動エネルギーが位置エネルギーに変換されているから 4. 空気の抵抗がまったくないため、エネルギーが保存されているから
-
- 問9 1点にはたらく2つの力と同じはたらきをする1つの力のことを何といいますか。また、その力を求めるとき、2つの力を隣り合う2辺とするどのような図形を描き、その対角線として表しますか。正しい組み合わせを選びなさい。 (2016年 鳥取公立入試 類似)
1. 合力といい、平行四辺形を描く 2. 分力といい、長方形を描く 3. 合力といい、正三角形を描く 4. 反作用といい、平行四辺形を描く
-
- 問10 物体に外から力がはたらかないとき、あるいは、はたらいている力がつり合っているとき、静止している物体は静止し続け、運動している物体はそのままの速さで進み続けようとする。このような、物体が現在の運動の状態を維持しようとする性質を何といいますか。 (2016年 静岡公立入試 類似)
1. 弾性 2. 慣性 3. 摩擦力 4. 重力
-
- 問11 小球が斜面をのぼる運動において、斜面が十分に長く最高点で静止する場合と、斜面が途中で切断されていて空中に飛び出す場合を比較します。摩擦や空気抵抗を無視できるとき、空中に飛び出した小球が、静止する場合の最高点 (元の高さ) まで到達できない理由を説明する用語の組み合わせとして正しいものはどれですか。 (2022年 群馬公立入試 類似)
1. 最高点で水平方向の「運動エネルギー」をもっており、「力学的エネルギーの保存」が成り立つため 2. 空中で重力以外の力がはたらき、「力学的エネルギーの保存」が成り立たなくなるため 3. 最高点で「位置エネルギー」が最大になり、すべての「運動エネルギー」が消失するため 4. 空中に飛び出した瞬間に「慣性」によって上向きの「位置エネルギー」が減少するため
-
- 問12 鉄と銅を同じ温度まで加熱し、それぞれを冷水に入れて温度変化を調べました。鉄を入れた水の方が、最高温度に達した後の温度低下が緩やかであり、冷めにくいことがわかりました。この理由を「比熱」という言葉を用いて正しく説明しているものはどれか。 (2022年 山口公立入試 類似)
1. 鉄は銅よりも比熱が大きく、一定の温度を保つために必要な熱量を多く蓄えることができるため。 2. 鉄は銅よりも比熱が小さく、周囲へ熱を伝える速さが非常に遅いため。 3. 鉄は銅よりも比熱が大きく、外部からの衝撃に対して温度が変化しにくい。 4. 鉄は銅よりも比熱が小さく、熱を吸収する効率が他の金属よりも高いため。
-
- 問13 傾きが一定で摩擦のある斜面において、物体を高い地点Aから離れた場合と、それより低い地点Bから離れた場合の運動を比較します。どちらの場合も、斜面を下る途中で物体が等速直線運動の状態になったとき、その区間で物体に働く摩擦力の大きさについて適切な記述はどれですか。 (2023年 石川公立入試 類似)
1. 地点Aから離れたときの方が、到達する速さが速くなるため摩擦力の大きさも大きくなる。 2. 地点Bから離れたときの方が、重力の影響が小さくなるため摩擦力の大きさも小さくなる。 3. 斜面の傾きが同じであれば、どちらの地点から離れたときも等速直線運動中の摩擦力の大きさは等しい。 4. 等速直線運動中は重力のみが働くため、どちらの地点から離れたときも摩擦力は働いていない。

答え合わせ・解説

問1	答え 1 等速直線運動	物体に力が働いていない場合や、働いている力が釣り合っている場合、物体はそのままの速さで真っ直ぐに進み続けます。このように、速さが変わらず、かつ進む向きも変わらない運動を等速直線運動と呼びます。「一定の速さ」と「一直線上」という2つの条件が揃っていることが定義のポイントです。
問2	答え 1 引く力は5N、引いた距離は4m	動滑車を1つ使用すると、物体を2本の糸で支える構造になるため、1本の糸を引く力は物体の重さの半分である5Nで済む。一方で、物体を2m上昇させるためには、2本の糸の両方を2m分ずつ手元へ引き寄せる必要があるため、手が引く距離は2倍の4mとなる。このとき、仕事の大きさは $5\text{N} \times 4\text{m} = 20\text{J}$ となり、直接2m持ち上げた場合の $10\text{N} \times 2\text{m} = 20\text{J}$ と一致する。
問3	答え 1 周波数 (単位: ヘルツ)	交流は直流と異なり、電流の流れる向きと強さが周期的に変化するという特徴があります。この1秒間あたりの変化のサイクル数を周波数と呼び、単位にはヘルツ (Hz) が使用されます。家庭用のコンセントから供給される電気はこの交流にあたります。
問4	答え 4 速さが変わることなく、等速直線運動を続ける	物体にはたらく力が完全につり合っている場合、または力がはたらかなくなった場合、物体にはたらく「合力」はゼロとなります。このとき、慣性の法則によって物体はそれまでの運動状態を維持しようとするため、運動していた物体はそのままの速さで等速直線運動を続けます。日常では摩擦や空気抵抗によって減速しますが、それらが無い理想的な環境下では止まることはありません。
問5	答え 1 物体が持っているエネルギーの大きさは、その物体が外部に対してできる仕事の量に等しい。	物理学において、エネルギーとは「仕事をする能力」と定義されます。物体が他の物体に対して仕事をしたとき、その仕事の分だけ物体のエネルギーは減少し、逆に外部から仕事をされたときは、その分だけ物体のエネルギーが増加します。したがって、物体が保持しているエネルギーの総量は、その物体が外部に対して行うことのできる仕事の最大量と一致します。
問6	答え 1 小球を放す高さに比例して、2倍、3倍になる	高い位置にある物体が持つ位置エネルギーは、その物体の高さに比例します。斜面を下ることで位置エネルギーが運動エネルギーに変換され、木片に衝突して「仕事」をすることで木片を移動させます。このとき、木片の移動距離は小球がした仕事の大きさに比例するため、初めの高さと木片の移動距離は正比例の関係になります。
問7	答え 1 位置エネルギーが運動エネルギーに変換されている	おもりが高い位置から低い位置へと移動する際、高さが低くなるため位置エネルギーは減少する。一方で、重力に引かれておもりの速さは増していくため、運動エネルギーが増加する。この過程では、位置エネルギーが運動エネルギーへと徐々に姿を変えていると捉えることができる。
問8	答え 1 モーターがおもりに対して外部から仕事をしているから	力学的エネルギー保存の法則は、重力や弾性力以外の外力が仕事をしない場合にのみ成立します。この場合、モーターがおもりを上向きの力で引き上げるという「外部からの仕事」を加えているため、その仕事の量だけ、おもりの持つ力学的エネルギー（この場合は位置エネルギーの増加分）が増加します。
問9	答え 1 合力といい、平行四辺形を描く	複数の力と同じはたらきをする1つの力を合力と呼びます。2つの力から合力を求めるには、それぞれの力を隣り合う2辺とした平行四辺形を作り、その作用点から伸びる対角線を引く「平行四辺形の法則」を用います。
問10	答え 2 慣性	物体には、外部から力が加わらない限り、現在の運動の状態を維持しようとする固有の性質があります。この性質を慣性と呼び、ニュートンの運動の第1法則（慣性の法則）として知られています。
問11	答え 1 最高点で水平方向の「運動エネルギー」をもっており、「力学的エネルギーの保存」が成り立つため	物体が斜面をのぼりきって静止する場合、最高点では速度が0になるため、力学的エネルギーの保存によって、はじめの運動エネルギー（または位置エネルギー）がすべて位置エネルギーに変換されます。しかし、斜面から空中に飛び出して放物線を描く場合、最高点でも水平方向の速さをもっています。力学的エネルギーの保存により、最高点での（位置エネルギー + 運動エネルギー）の和は一定ですが、運動エネルギーが残っている分、位置エネルギーに変換される割合が少なくなり、到達できる高さは低くなります。
問12	答え 1 鉄は銅よりも比熱が大きく、一定の温度を保つために必要な熱量を多く蓄えることができるため。	物体が冷めにくいという性質は、その物質の比熱の大きさが関係しています。鉄は他の金属と比較して比熱が大きいため、同じ温度であっても保持している熱量が多くなり、結果として周囲に熱を奪われても温度が下がりにくいという現象が起こります。
問13	答え 3 斜面の傾きが同じであれば、どちらの地点から離しても等速直線運動中の摩擦力の大きさは等しい。	物体が斜面上で等速直線運動をしているとき、摩擦力は重力の斜面に平行な分力と釣り合っています。重力の分力の大きさは、物体の質量と斜面の傾きによって決定されるため、運動を開始する高さ（地点AやB）が変わっても、斜面の傾きが同じであれば重力の分力は一定です。したがって、それと釣り合っている摩擦力の大きさも、開始地点にかかわらず一定となります。