

- 問1 動滑車を1つ使い、質量200gの物体を垂直に20cm引き上げる実験を行いました。このとき、糸を引く力の大きさと、糸を引いた距離の組み合わせとして適切なものを選択してください。ただし、100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとし、動滑車や糸の重さ、摩擦は無視できるものとします。 (2023年 三重県公立入試 類似)
- | | | | |
|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| 1. 力の大きさ：2N、引いた距離：20cm | 2. 力の大きさ：1N、引いた距離：40cm | 3. 力の大きさ：1N、引いた距離：10cm | 4. 力の大きさ：4N、引いた距離：10cm |
|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
- 問2 発電所でつくられた電気エネルギーを家庭や工場へ送る際、送電線を通る過程でその一部が失われる現象を送電損失といいます。このとき、失われた電気エネルギーは主にどのような形のエネルギーに変換されて周囲に放出されますか。 (2020年 奈良県公立入試 類似)
- | | | | |
|-----------|--------------|-----------|-----------|
| 1. 音エネルギー | 2. 運動エネルギー平衡 | 3. 光エネルギー | 4. 熱エネルギー |
|-----------|--------------|-----------|-----------|
- 問3 摩擦のないレール上を滑り降りる小球の運動において、高い位置にある小球が持つ「位置エネルギー」と、運動している小球が持つ「運動エネルギー」の関係について述べた文として、最も適切なものはどれですか。 (2022年 富山県公立入試 類似)
- | | | | |
|--|--|--|---|
| 1. 水平な区間を移動している間は、重力が働かないため位置エネルギーも運動エネルギーもともにゼロになる。 | 2. 小球が斜面を下るにつれて位置エネルギーが運動エネルギーに移り変わるが、その合計である力学的エネルギーは常に一定である。 | 3. 小球が再び上昇して最高点に達したとき、運動エネルギーが最大になり、位置エネルギーは最小になる。 | 4. 小球が斜面を下るほど位置エネルギーが増加し、それに伴って運動エネルギーも増加するため、全体のエネルギーは増え続ける。 |
|--|--|--|---|
- 問4 一定の速さで直線道路を走行しているバスが、急ブレーキをかけて停車しようとしたとき、車内の手すりにつかまっていない乗客の体が進行方向へ倒れそうになりました。この現象が起こる理由として正しい説明はどれですか。 (2025年 岡山県公立入試 類似)
- | | | | |
|--|---------------------------------------|--------------------------------------|--|
| 1. バスのブレーキによる摩擦力が、乗客の足元から体全体を前方に押し出すため | 2. バスが停止する際、乗客にはたらく重力と垂直抗力のつり合いが崩れるため | 3. バスが減速することで、乗客の体に進行方向への新しい力がはたらくため | 4. 乗客の体が、それまでの運動の状態を維持しようとして等速直線運動を続けようとするため |
|--|---------------------------------------|--------------------------------------|--|
- 問5 水平な台の上にはかりが置いてあり、その上に直方体B、さらにその上に直方体Aが積み重なって静止しています。このとき、「直方体Aが直方体Bを真下に押し下げる力」に対する反作用の力として、正しい説明はどれですか。 (2026年 千葉県公立入試 類似)
- | | | | |
|------------------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1. 直方体Bが直方体Aを真上に押し上げる力 | 2. 地球が直方体Aを真下に引く重力 | 3. はかりが直方体Bを真上に押し上げる力 | 4. 直方体Bがはかりを真下に押し下げる力 |
|------------------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|
- 問6 理科における物理量である「仕事」の定義と、その単位の組み合わせとして正しいものはどれですか。 (2015年 鳥取県公立入試 類似)
- | | | | |
|--------------------------------------|--|--|---|
| 1. 物体を一定の距離だけ移動させるのにかかった時間。単位は秒 (s)。 | 2. 物体を一定の高さで支え続けるために必要な力の大きさ。単位はニュートン (N)。 | 3. 物体に力を加えてその向きに移動させたときの、力の大きさと移動距離の積。単位はジュール (J)。 | 4. 物体に加えた力の大きさと、その力を加えた時間の積。単位はワット (W)。 |
|--------------------------------------|--|--|---|
- 問7 水平な床の上で台車を走らせ、1秒間に60回打点する記録タイマーでその運動を記録した。記録テープを6打点ごとに切り取って並べたところ、どのテープの長さも5.0cmで一定であった。この実験結果から読み取れる台車の運動の様子について、正しい説明を選びなさい。 (2021年 愛媛県公立入試 類似)
- | | | | |
|-------------------------------------|---------------------------------------|---|--|
| 1. 6打点ごとの長さが同じであるため、時間は移動距離に反比例している | 2. 0.1秒ごとの移動距離が一定であるため、時間は移動距離に比例している | 3. テープの長さが一定であるため、移動距離は時間の経過に関わらず常に5.0cmである | 4. 打点の間隔が一定であるため、時間の経過とともに台車の速さが大きくなっている |
|-------------------------------------|---------------------------------------|---|--|
- 問8 加熱した金属塊を水に入れ、最高温度に達した後の水温の変化を観察する実験を行いました。鉄、銅、アルミニウムの3種類で比較したとき、鉄を用いた実験において観察される、他の金属にはない特徴を説明したものとして最も適切なものはどれか。 (2022年 山口県公立入試 類似)
- | | | | |
|--------------------------------------|--|---|--|
| 1. 水温の上昇幅が最も大きく、ピークに達した後の温度低下も非常に速い。 | 2. 水温の上昇幅は他の金属より大きいですが、ピークに達した後の温度低下は緩やかである。 | 3. 水温の上昇幅が最も小さく、ピークに達した後の温度もすぐに室温まで下がる。 | 4. 水温の上昇幅は他の金属より小さいが、ピークに達した後の温度低下が緩やかである。 |
|--------------------------------------|--|---|--|
- 問9 摩擦や空気の抵抗がある場所で物体が運動するとき、物体の持つ位置エネルギーと運動エネルギーの和である「力学的エネルギー」はどのように変化しますか。最も適切なものを選びなさい。 (2018年 広島県公立入試 類似)
- | | | | |
|---|---|--|---|
| 1. 摩擦による熱が発生することで、運動エネルギーに熱エネルギーが加算されるため、増加する | 2. 摩擦や空気抵抗によってエネルギーの一部が熱や音に変換されるため、減少する | 3. 物体が動き始めた瞬間にすべてのエネルギーが熱に変わるため、即座にゼロになる | 4. エネルギー保存の法則により、摩擦がある場合でも力学的エネルギーの総和は一定に保たれる |
|---|---|--|---|
- 問10 斜張橋のモデルにおいて、同じ重さの橋桁を支える条件で、塔の高さを高くしてケーブルをより垂直に近い角度（塔とケーブルのなす角度を狭くする状態）で張り直しました。このとき、ケーブル1本あたりにかかる張力の大きさと、その理由について述べたものとして適切なものはどれですか。 (2020年 奈良県公立入試 類似)
- | | | | |
|--|---|--|--|
| 1. 塔を高くするとケーブルと橋桁のなす角度が大きくなり、水平方向の分力が大きくなるため、張力は大きくなる。 | 2. 角度が垂直に近づくことで、張力のうち橋桁を支える垂直方向の分力の割合が大きくなるため、張力自体は小さくて済むようになる。 | 3. 塔が高くなるとケーブル自体の長さが長くなり、橋桁から受ける抵抗が分散されるため、張力の大きさは変化しない。 | 4. 角度が垂直に近づくことで、張力のうち橋桁を支える垂直方向の分力の割合が小さくなるため、より大きな張力が必要になる。 |
|--|---|--|--|
- 問11 1秒間に60回打点する記録タイマーを用いて、斜面を下る台車の運動を記録した。記録されたテープを6打点ごとに区切ってその長さを測定する場合、この6打点分の区間が示す時間間隔として正しいものはどれか。 (2018年 長野県公立入試 類似)
- | | | | |
|---------|---------|----------|----------|
| 1. 0.1秒 | 2. 0.6秒 | 3. 0.06秒 | 4. 0.01秒 |
|---------|---------|----------|----------|
- 問12 なめらかなレール上の高い位置から静かに小球を滑らせ、レールの端から空中に飛び出させたところ、小球が描く放物線の最高点の高さは、最初に出発した位置の高さよりも低くなりました。この現象が起こる理由として最も適切な説明はどれですか。 (2016年 群馬県公立入試 類似)
- | | | | |
|--|---|---|--|
| 1. 空気抵抗や摩擦によって力学的エネルギーの一部が熱などに変換され、エネルギーの損失が生じたため、最高点の高さは出発点より小さくなる。 | 2. 小球のスピードが上がるにつれて質量がわずかに増加し、位置エネルギーを蓄えるために必要なエネルギーが不足したため、最高点の高さは出発点より小さくなる。 | 3. 物体が運動している間は常に力学的エネルギーの総和が一定に保たれるため、最高点の高さは出発点と等しくなる。 | 4. 小球が空中に飛び出した瞬間に重力の影響が強まり、運動エネルギーが位置エネルギーに変換される効率が上がったため、最高点の高さは出発点より小さくなる。 |
|--|---|---|--|

答え合わせ・解説

問1	答え 2 力の大きさ：1N、引いた距離：40cm	動滑車を1つ使用する場合、2本の糸で物体を支える構造になるため、引き上げるのに必要な力は物体の重力の半分になります。一方で、物体を一定の高さまで上げるために必要な糸の長さは、物体が上昇する距離の2倍になります。質量200gの物体にはたらく重力は2Nであるため、引く力はその半分の1Nとなり、20cm引き上げるためにはその2倍の40cm糸を引く必要があります。
問2	答え 4 熱エネルギー	送電線に電流が流れると、電線の持つ電気抵抗によってジュール熱が発生します。これにより、送電しようとした電気エネルギーの一部が熱エネルギーに変換されて外部に逃げてしまうため、実際に届くエネルギー量は減少します。これが送電損失の主な正体です。
問3	答え 2 小球が斜面を下るにつれて位置エネルギーが運動エネルギーに移り変わるが、その合計である力学的エネルギーは常に一定である。	物体が高い位置にあるときに持つエネルギーを位置エネルギー、運動している物体が持つエネルギーを運動エネルギーと呼びます。斜面を下る際は高さが減少するため位置エネルギーが減少しますが、その分だけ速さが増して運動エネルギーが増加します。摩擦がない場合、この2つのエネルギーの和（力学的エネルギー）は保存されるため、小球は最初に持っていた位置エネルギー分、つまり同じ高さまで上昇することができます。
問4	答え 4 乗客の体が、それまでの運動の状態を維持しようとして等速直線運動を続けようとするため	物体には、外部から力が加わらない限りその時の運動の状態を保とうとする「慣性」があります。バスが急ブレーキによって減速しても、乗客の体はそれまでの「等速直線運動」を続けようとするため、バスの動きに対して相対的に前方へ放り出されるような動きになります。これは何らかの力が前向きにはたらいた結果ではなく、運動の状態を維持しようとする性質によるものです。
問5	答え 1 直方体Bが直方体Aを真上に押し上げる力	作用・反作用の力は、力を及ぼし合う2つの物体の間で「入れ替わった」関係になります。「AがBを押す力」の反作用は「BがAを押し返す力」です。作用点はAとBの接触面にあり、向きは逆（真上）で、大きさは同じになります。他の選択肢は、Bと沈み込むはかりの間や、地球と物体の間に働く別の力です。
問6	答え 3 物体に力を加えてその向きに移動させたときの、力の大きさと移動距離の積。単位はジュール (J) 。	理科における「仕事」は、物体に力を加えて、その力の向きに物体を移動させた場合に「仕事をした」と定義されます。仕事の大きさ (J) = 力の大きさ (N) × 力の向きに移動した距離 (m) という関係が成り立ちます。単に重いものを持ち続けて静止している状態や、移動距離がゼロの場合は、仕事をしたことにはなりません。
問7	答え 2 0.1秒ごとの移動距離が一定であるため、時間は移動距離に比例している	1秒間に60回打点するタイマーにおいて、6打点は0.1秒に相当します。各区間のテープの長さが5.0cmで一定であるということは、0.1秒という一定時間ごとに進む距離が常に等しいことを示しています。このとき、合計の移動距離は時間に比例して増えていくため、典型的な等速直線運動の性質を表しています。
問8	答え 4 水温の上昇幅は他の金属より小さいが、ピークに達した後の温度低下が緩やかである。	鉄は銅やアルミニウムと比較して、一定の体積と温度において熱を保持しやすいという性質があります。実験では、水温を大きく引き上げる力以外の金属に譲るものの、一度上がった温度を維持する能力（保温性）が高いことが、緩やかな温度低下という現象として現れます。
問9	答え 2 摩擦や空気抵抗によってエネルギーの一部が熱や音に変換されるため、減少する	物体が摩擦のある面を運動したり、空気抵抗を受けたりする場合、その抵抗力に抗って物体が仕事をするため、力学的エネルギーの一部が熱エネルギーや音エネルギーへと姿を変えます。これらのエネルギーは物体の運動を維持する力には戻らないため、位置エネルギーと運動エネルギーの合計である力学的エネルギーは減少することになります。
問10	答え 2 角度が垂直に近づくことで、張力のうち橋桁を支える垂直方向の分力の割合が大きくなるため、張力自体は小さくて済むようになる。	橋桁を支えるために必要な力（垂直方向の分力）が一定である場合、ケーブルが垂直に近いほど、少ない張力でその分力を生み出すことができます。力の分解の作図において、垂直方向の辺の長さが同じ長方形を描くと、斜辺（張力）の長さは、角度が垂直に近い（幅が狭い）ときほど短くなることから、張力が軽減されることがわかります。
問11	答え 1 0.1秒	記録タイマーが1秒間に60回打点するとき、1打点にかかる時間は60分の1秒である。6打点分の区間は1/60秒を6倍した時間に等しいため、計算すると1/10秒、すなわち0.1秒となる。これにより、0.1秒間での移動距離を容易に把握することができる。
問12	答え 1 空気抵抗や摩擦によって力学的エネルギーの一部が熱などに変換され、エネルギーの損失が生じたため、最高点の高さは出発点より小さくなる。	物体が運動する際、空気抵抗やレールとの摩擦が存在すると、力学的エネルギーの一部が熱エネルギーや音エネルギーなどに変換されます。これをエネルギーの損失と呼びます。このため、小球が持つ力学的エネルギーは運動とともに減少していき、最高到達点での位置エネルギーは出発時よりも小さくなるため、もとの高さまで戻ることはいけません。