

- 問1 加速している系において、物体がその場にとどまろうとしたり、運動を続けようとしたりすることで生じる「慣性」による現象の説明として、正しいものを選びなさい。 (2016年 鳥取県公立入試 類似)
- | | | | |
|---|--|---|---|
| 1. 上昇しているエレベーターが一定の速さで動いているとき、重りには進行方向と逆向きに大きな慣性の力がはたらき続けるため、ばねはのびたままになる。 | 2. 下降しているエレベーターが停止するために減速するとき、重りは下降し続けようとするため、ばねののびは静止時よりも大きくなる。 | 3. 静止していたエレベーターが下向きに加速を始めるとき、重りはその場にとどまろうとするため、ばねののびは静止時よりも大きくなる。 | 4. エレベーターが上向きに加速するとき、重りには上向きの慣性の力がはたらくため、ばねののびは静止時よりも小さくなる。 |
|---|--|---|---|
- 問2 空から落下する雨粒が、地上付近で一定の速さの等速直線運動をしているとき、雨粒にはたらく力について正しく述べたものはどれですか。 (2018年 茨城県公立入試 類似)
- | | | | |
|---------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|--|
| 1. 重力と空気の抵抗が作用・反作用の関係にあるため、合力が0になっている | 2. 空気の抵抗が重力よりも大きいため、上向きの合力が生じている | 3. 重力が空気の抵抗よりも大きいため、下向きの合力が生じている | 4. 下向きの重力と上向きの空気の抵抗がつり合っており、合力が0になっている |
|---------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|--|
- 問3 ほぼ同じ明るさで点灯しているLED電球と白熱電球の付近に手を近づけると、白熱電球は手が近づけられないほど熱くなっていましたが、LED電球はほとんど熱を感じませんでした。この観察結果から判断できる、LED電球のエネルギー変換の特徴を説明したものとして適切なものはどれですか。 (2014年 愛媛県公立入試 類似)
- | | | | |
|--|---|---|--|
| 1. 白熱電球よりも大きな電流を流すことで、光の強さを維持しながら熱の発生を抑えている。 | 2. 電球内部の電気抵抗を極限まで小さくすることで、光エネルギーそのものを熱エネルギーに変換している。 | 3. 電気エネルギーを一度熱エネルギーに変えてから、すべてを光エネルギーに再変換している。 | 4. 電気エネルギーを光エネルギーに変換する効率が高く、熱として放出される無駄なエネルギーが少ない。 |
|--|---|---|--|
- 問4 水平なレールの上を転がる小球が、速さを変えずに一直線上を同じ向きに進み続けるような運動を何といいますか。 (2021年 岩手県公立入試 類似)
- | | | | |
|-----------|----------|-----------|-----------|
| 1. 等加速度運動 | 2. 等速円運動 | 3. 自由落下運動 | 4. 等速直線運動 |
|-----------|----------|-----------|-----------|
- 問5 水平な床から同じ高さにある地点に、質量の異なるいくつかの小球を準備し、それらを静かに放して床に置いた木片に衝突させる実験を行います。小球の質量と、衝突によって木片が移動する距離との関係、およびそこから導かれる位置エネルギーの性質について述べたものとして、最も適切な説明はどれか。 (2024年 愛媛県公立入試 類似)
- | | | | |
|--|---|---|---|
| 1. 位置エネルギーは質量に比例するため、質量が大きい小球ほど木片を移動させる距離は長くなる | 2. 位置エネルギーは質量の2乗に比例するため、質量が2倍になると木片を移動させる距離は4倍になる | 3. 位置エネルギーは質量に反比例するため、質量が大きい小球ほど木片を移動させる距離は短くなる | 4. 位置エネルギーは高さのみに依存し質量には関係しないため、どの小球でも木片を移動させる距離は同じになる |
|--|---|---|---|
- 問6 振り子に吊るした小球を一定の高さから離し、最下点で木片に衝突させる実験を行いました。小球の質量と手を離す高さを一定にしたまま、糸の長さを変えて実験を繰り返した場合、木片の移動距離はどうなりますか。またその理由を説明したものを選びなさい。 (2023年 大分県公立入試 類似)
- | | | | |
|---|---|---|--|
| 1. 移動距離は変わらない。位置エネルギーは糸の長さのみに比例して決まるから。 | 2. 移動距離は長くなる。糸が長くなると振り子の振れるスピードが速くなるから。 | 3. 移動距離は短くなる。糸が短くなると、小球が木片に衝突する瞬間の衝撃が弱まるから。 | 4. 移動距離は変わらない。位置エネルギーは糸の長さに関わらず、質量と高さで決まるから。 |
|---|---|---|--|
- 問7 最高点を点aと点c、最下点を点bとする振り子の運動において、おもりの位置を横軸に、エネルギーの大きさを縦軸にとったグラフを作成しました。摩擦や空気抵抗がないとき、位置エネルギーと運動エネルギーの合計値である「力学的エネルギー」を示すグラフはどのような形になりますか。 (2023年 岩手県公立入試 類似)
- | | | | |
|--------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| 1. 最下点である点bで値が最大になり、両端で最小になる曲線 | 2. 点aから点cに向かって、右肩上がりに一定の割合で増加する直線 | 3. 最高点である点aと点cで値が最大になり、中央で最小になる曲線 | 4. おもりの位置に関わらず、常に一定の値を示す水平な直線 |
|--------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
- 問8 同じ傾斜の斜面を用いて、質量5gの小球と質量10gの小球を転がす実験を行いました。この実験の結果から得られる、斜面上の物体の運動の特徴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。 (2025年 広島県公立入試 類似)
- | | | | |
|-----------------------------------|---|--------------------------------------|--------------------------------------|
| 1. 質量の大きさに比例して、1秒間あたりの速さの増加量も変化する | 2. 斜面の傾きが同じであれば、質量の違いによらず速さの変化の割合は同一である | 3. 物体の質量が小さくなるほど、1秒間あたりの速さの増加量は大きくなる | 4. 物体の質量が大きくなるほど、1秒間あたりの速さの増加量は大きくなる |
|-----------------------------------|---|--------------------------------------|--------------------------------------|
- 問9 放射性物質と放射線、放射能の関係について正しく説明しているものはどれか。 (2023年 埼玉県公立入試 類似)
- | | | | |
|------------------------------------|---|--|--|
| 1. 放射線の強さが半分になるまでにかかる時間のことを放射能という。 | 2. 放射線を出す能力のことを放射能といい、その能力を持つ物質を放射性物質という。 | 3. 物質から放出されるエネルギーの束のことを放射能といい、その能力を放射線という。 | 4. 放射線を出す物質そのもののことを放射能といい、放出される粒子のことを放射性物質という。 |
|------------------------------------|---|--|--|
- 問10 重い物体を真上に持ち上げる際、定滑車ではなく動滑車を使用することで得られる物理的な利点として、最も適切な説明はどれですか。 (2017年 山形県公立入試 類似)
- | | | | |
|---------------------|-----------------------------|----------------------------|--------------------------|
| 1. 物体を持ち上げる時間が短縮される | 2. 物体を持ち上げるために必要な仕事の量が少なくなる | 3. 物体を持ち上げるためにひもを引く距離が短くなる | 4. 物体を持ち上げるために必要な力が小さくなる |
|---------------------|-----------------------------|----------------------------|--------------------------|
- 問11 100Jの電気エネルギーを消費して物体を引き上げるモーターがあり、その結果、物体が60Jの位置エネルギーを得たとします。このときの、このモーターにおけるエネルギー変換効率として適切な数値はどれですか。 (2023年 徳島県公立入試 類似)
- | | | | |
|---------|--------|--------|---------|
| 1. 100% | 2. 40% | 3. 60% | 4. 160% |
|---------|--------|--------|---------|
- 問12 斜面上の高い位置から小球を静かに離したとき、小球が斜面を下につれて速さが増し、水平面に達する直前で最も速くなった。この過程におけるエネルギーの変化と、水平面での運動エネルギーの状態について述べた以下の説明文の空欄にあてはまる言葉の組み合わせとして正しいものはどれか。「小球が斜面を下につれて位置エネルギーが(X) エネルギーに移り変わり、小球の速さが速くなるほど、そのエネルギーは(Y) なる。」 (2023年 山梨県公立入試 類似)
- | | | | |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 1. X : 化学 Y : 大きく | 2. X : 運動 Y : 小さく | 3. X : 運動 Y : 大きく | 4. X : 電気 Y : 小さく |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|

答え合わせ・解説

問1	答え 2 下降しているエレベーターが停止するために減速するとき、重りは下降し続けようとするため、ばねののびは静止時よりも大きくなる。	慣性による力は、系の加速方向とは逆向きにはたります。下降しているエレベーターが減速する場合、加速度の向きは「上向き」となるため、慣性による力は「下向き」にはたります。これにより、重りは下向きに引っ張られ、ばねののびは静止時よりも大きくなります。等速直線運動をしている間は加速度がゼロであるため、慣性による力の変化は生じません。
問2	答え 4 下向きの重力と上向きの空気の抵抗がつり合っており、合力が0になっている	物体が等速直線運動をしているとき、その物体にはたらく力の合力は0となり、力がつり合っている状態にあります。雨粒の場合、下向きにはたらく重力と、その運動をさまたげる向き（上向き）にはたらく空気の抵抗が同じ大きさを打ち消し合っているため、速度が変化せず一定となります。なお、これら2つの力は1つの物体（雨粒）にはたらいているため、作用・反作用の関係（2つの物体の間でおよぼし合う力）とは異なります。
問3	答え 4 電気エネルギーを光エネルギーに変換する効率が高く、熱として放出される無駄なエネルギーが少ない。	白熱電球が熱くなるのは、供給された電気エネルギーの多くが光ではなく熱エネルギーに変換されて逃げているためです。一方で、LEDは電気エネルギーを効率よく光エネルギーに変換できるため、熱としての放出が少なく、表面が熱くなりにくいという性質があります。
問4	答え 4 等速直線運動	一定の速さで、一直線上を動く運動を等速直線運動と呼びます。摩擦や空気の抵抗が無視できる水平面上で、物体に力が働いていない、または働いている力がつり合っているときにこのような運動が見られます。
問5	答え 1 位置エネルギーは質量に比例するため、質量が大きい小球ほど木片を移動させる距離は長くなる	物体が他の物体に対して仕事をする能力をエネルギーといいます。高い位置にある物体が持つ位置エネルギーは、物体の質量に比例して大きくなります。木片を動かすという「仕事」の量は、衝突する小球が持っていたエネルギーの大きさに対応するため、質量が大きいほどエネルギーも大きくなり、結果として木片の移動距離は長くなります。
問6	答え 4 移動距離は変わらない。位置エネルギーは糸の長さに関わらず、質量と高さで決まるから。	位置エネルギーの大きさは、物体の質量と基準面からの高さという2つの要素によって決定されます。この実験において糸の長さを変更したとしても、質量と高さが同じであれば小球が持つ位置エネルギーは変化しません。したがって、最下点で木片に与えるエネルギーも変わらないため、移動距離は一定となります。
問7	答え 4 おもりの位置に関わらず、常に一定の値を示す水平な直線	力学的エネルギーの保存の法則により、摩擦や空気抵抗がない環境では、運動のどの地点においても位置エネルギーと運動エネルギーの和は変わりません。最下点では運動エネルギーが最大、最高点では位置エネルギーが最大となりますが、それらを足し合わせた総量は常に同じであるため、グラフは水平な直線を描きます。
問8	答え 2 斜面の傾きが同じであれば、質量の違いによらず速さの変化の割合は同一である	実験において質量を5gから10gへと変化させても、記録されたデータから得られる速さの変化の推移は完全に一致します。この結果から、斜面を下る物体の運動において、速さの変化の割合は物体の質量に依存せず、斜面の傾きによって決定されることがわかります。
問9	答え 2 放射線を出す能力のことを放射能といい、その能力を持つ物質を放射性物質という。	懐中電灯に例えると、放出される光が「放射線」、光を出す道具である懐中電灯が「放射性物質」、そして懐中電灯が光を出す能力が「放射能」にあたります。これらは混同されやすい用語ですが、能力・物質・現象を明確に区別して理解する必要があります。
問10	答え 4 物体を持ち上げるために必要な力が小さくなる	動滑車は物体と一緒に動き、2本のひもでおもりを支える仕組みであるため、1本のひもにかかる力が分散されます。これにより、物体を直接持ち上げるよりも小さい力で持ち上げることが可能になります。ただし、仕事の原理により、ひもを引く距離は持ち上げる距離の2倍必要になるため、仕事の量（力×距離）自体は変わりません。
問11	答え 3 60%	エネルギー変換効率は、「目的のエネルギー（ここでは位置エネルギー）÷ もとのエネルギー（ここでは供給された電気エネルギー）× 100」で求めることができます。したがって、 $60\text{J} \div 100\text{J} \times 100 = 60\%$ となります。残りの40Jは、摩擦による熱や音などのエネルギーに変換されています。
問12	答え 3 X：運動 Y：大きく	斜面を下る小球は、重力によって加速されるため、高さが低くなるにつれて位置エネルギーが減少する一方で、運動エネルギーが増加していく。水平面に達する直前は速さが最大となるため、運動エネルギーも最大（大きく）なる。このようにエネルギーの種類が移り変わることをエネルギーの変換という。