中学理科プリント（過去問類似）
運動とエネルギー No.26

名前

得点 ／13

1 摩擦や空気抵抗がない斜面での運動について、質量の異なる2つの台車を用いた実験結果を考察します。斜面の角度を一定に保ったまま、重い台車と軽い台車を同時に同じ位置から滑らせたとき、観察される現象として正しいものはどれか。（2026年 秋田県公立入試 類似）

① どちらの台車も、常に同じ速さで斜面を下り、同時に下端に到達する。
② 軽い台車の方が先に斜面の下端に到達する。
③ 台車の形状が同じであれば、質量が大きくても小さくても、移動距離に比例して速さが変化する割合が増大する。
④ 重い台車の方が先に斜面の下端に到達する。

2 ある物体の質量を電子天秤で測定し、さらにはたらく重力の大きさをばねばかりで測定しました。物体の質量と、その物体にはたらく重力の大きさの関係について正しく述べたものはどれですか。（2022年 岐阜県公立入試 類似）

① 重力の大きさは、物体の質量に関わらず常に一定である
② 重力の大きさは、物体の質量に反比例する
③ 重力の大きさは、物体の質量に比例する
④ 重力の大きさは、物体の質量の2乗に比例する

3 斜面におかれた物体にはたらく鉛直下向きの重力を、斜面に平行な方向と斜面に垂直な方向の２つの分力に分解する際の作図手順として、正しいものはどれですか。（2017年 岡山県公立入試 類似）

① 重力を１辺とし、斜面に平行な方向を対角線とするようなひし形を描く。
② 重力を対角線とし、２辺がそれぞれ斜面に平行な方向と斜面に垂直な方向になるような長方形を描く。
③ 重力の矢印の先端から、斜面に対して平行に線を弾き、重力の始点と結んで正三角形を描く。
④ 斜面に垂直な方向の分力の長さが、もとの重力の矢印の長さと等しくなるように直角三角形を描く。

4 電気エネルギーをモーターに供給して物体を動かすとき、入力した電気エネルギーのすべてが物体の運動エネルギーに変わるわけではありません。このとき、運動エネルギー以外の形となって周囲に放出される主なエネルギーの組み合わせとして、適切なものはどれですか。（2016年山梨県公立入試 類似）

① 光エネルギーと化学エネルギー
② 弾性エネルギーと位置エネルギー
③ 核エネルギーと電気エネルギー
④ 熱エネルギーと音エネルギー

5 横軸に「物体の位置（移動距離）」を、縦軸に「物体の運動エネルギー」をとって、斜面から水平面を移動する物体のエネルギーの変化を記述します。摩擦がないものとした場合、この関係はどのような推移になりますか。（2018年 沖縄県公立入試 類似）

① 斜面区間では運動エネルギーが右上がりの曲線状に増加し、水平面区間に移ると再び右下がりの直線状に減少する。
② 斜面区間では運動エネルギーが一定の値を保つ水平な直線となり、水平面区間に移ると右上がりの直線状に増加する。
③ 斜面区間では運動エネルギーが右下がりの直線状に減少し、水平面区間に移るとエネルギーがゼロのまま一定になる。
④ 斜面区間では運動エネルギーが右上がりの直線状に増加し、水平面区間に移ると同時にエネルギーが一定の値を保つ水平な直線へと変化する。

6 傾いたレールの上に置かれた小球に、真下に向かって重力がはたらいています。この重力を、斜面に平行な方向と斜面に垂直な方向の2つの力に分けるとき、作図によってそれぞれの分力を正しく求めるための手順はどれですか。（2018年 長崎県公立入試 類似）

① 重力の矢印を対角線とし、斜面に平行な方向と垂直な方向を2辺とする平行四辺形（長方形）をつくる。
② 重力の矢印を1辺とし、斜面に垂直な方向にもう1本の同じ長さの矢印を引いて正方形をつくる。
③ 重力の矢印の先端から、水平方向と鉛直方向にそれぞれ垂線を引いて長方形をつくる。
④ 重力の矢印の長さを半分にし、それを斜面に平行な方向に回転させて移動させる。

7 斜面を下る物体の運動を記録したところ、動き始めてから0.1秒後までの移動距離が3cmでした。この物体が同じ斜面を下り続けるとき、動き始めてから0.5秒後までの移動距離（スタート地点からの合計距離）は何cmになると考えられますか。（2020年 大分県公立入試 類似）

① 15cm
② 150cm
③ 75cm
④ 30cm

8 電気ポンプを使って水を高い場所へ汲み上げる際、消費した電気エネルギーの量と、汲み上げられた水が得た位置エネルギーの量を比較すると、位置エネルギーの量の方が少なくなります。その理由として正しい説明はどれですか。（2014年 岡山県公立入試 類似）

① 水を高い位置に移動させると、重力の影響によってエネルギーの一部が化学エネルギーに変化して消滅するため。
② モーターの回転に伴う摩擦や空気抵抗により、電気エネルギーの一部が熱エネルギーや音エネルギーに変換されたため。
③ 電気エネルギーが運動エネルギーに変換される際に、エネルギーの総量が減少するという法則があるため。
④ ポンプの仕組み上、電気エネルギーを位置エネルギーに変換するには、常に2倍の熱エネルギーを発生させる必要があるため。

9 斜面を走行する自転車において、重力の斜面下向きの成分と、摩擦やブレーキによる斜面上向きの力の大きさが等しく、向きが反対であるとき、自転車の運動はどのような状態になりますか。（2018年 広島県公立入試 類似）

① しだいに速さが速くなる加速運動をする。
② 慣性の法則により、その場に静止し続ける。
③ しだいに速さが遅くなり、やがて停止する。
④ 一定の速さで進み続ける等速直線運動をする。

10 1秒間に50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ました。5打点ごとに切ったテープの長さが8.0センチメートルであったとき、この実験の結果からわかることについて説明した文として正しいものはどれですか。（2020年 福島県公立入試 類似）

① 5打点分の時間は0.1秒であり、移動距離を時間で割ると平均の速さは80cm/sとなる。
② 5打点分の時間は0.5秒であり、移動距離を時間で割ると平均の速さは16cm/sとなる。
③ 5打点分の時間は0.02秒であり、移動距離を時間で割ると平均の速さは400cm/sとなる。
④ 5打点分の時間は0.1秒であり、移動距離に時間をかけると平均の速さは0.8cm/sとなる。

11 斜面を下る物体の運動を記録タイマーで測定し、0.1秒ごとの移動距離を比較しました。速さが一定の割合で増加している場合、記録した0.1秒ごとの移動距離の変化について述べたものとして、最も適切な説明はどれですか。（2020年 富山県公立入試 類似）

① 0.1秒ごとの移動距離が、常に同じ長さである
② 0.1秒ごとの移動距離が、一定の長さずつ増えていく
③ 0.1秒ごとの移動距離が、前の区間の2倍ずつ増えていく
④ 0.1秒ごとの移動距離が、時間が経つほど急激に減っていく

12 斜面を降下する台車の運動を記録タイマーで測定しました。記録されたテープを0.1秒ごとに切り取って並べたところ、0.2秒から0.3秒の区間における台車の移動距離が4.5cmであることを示していました。この区間における台車の平均の速さは何cm/sですか。（2018年 岩手県公立入試 類似）

① 0.45 cm/s
② 4.5 cm/s
③ 45 cm/s
④ 450 cm/s

13 物体の「位置エネルギー」と「運動エネルギー」を合わせたものを何というか。また、摩擦や空気抵抗を無視できる場合、物体が運動しているときのその総和の変化について正しく述べたものはどれか。（2025年 沖縄公立入試 類似）

① 名称は力学的エネルギーであり、その総和は常に一定に保たれる
② 名称は仕事率であり、その総和は時間とともに増加する
③ 名称は内部エネルギーであり、その総和は常に一定に保たれる
④ 名称は力学的エネルギーであり、その総和は時間とともに減少する

いちごドリル プリント

つづきの無料プリント
「運動とエネルギー」のプリント一覧がひらきます

答え合わせ・解説 No.26 運動とエネルギー

正解 ／13

① 解く
設問を解いて、答えを選んでおく

② 隠して丸つけ
赤シートで赤字を隠す。白黒なら右の列を折る

③ 解説で確認
まちがえた問題は解説を読んで直す

問	解説	答え
1	物体の速さが変化する割合は質量によらないため、同じ斜面であれば、どの瞬間においても2つの台車の速さは等しくなります。したがって、同じ位置から同時にスタートさせれば、途中の経過も到着するタイミングも、質量の違いによる差は生じません。	1 どちらの台車も、常に同じ速さで斜面を下り、同時に下端に到達する。
2	物体にはたらく重力の大きさは、その物体の質量に比例するという法則があります。例えば、質量100gの物体にはたらく重力を1Nとすると、質量が2倍の200gになれば重力も2Nに、質量が2.5倍の250gになれば重力も2.5Nになります。	3 重力の大きさは、物体の質量に比例する
3	１つの力を２方向に分解する場合、もとの力の矢印を対角線とし、指定された２方向を辺とする平行四辺形（この場合は方向が垂直に交わるため長方形）を作図します。このとき、長方形の各辺がそれぞれの方向の分力の大きさと向きを表すことになります。	2 重力を対角線とし、２辺がそれぞれ斜面に平行な方向と斜面に垂直な方向になるような長方形を描く。
4	エネルギーが変換される過程では、摩擦や空気抵抗などによって、一部が目的以外のエネルギーに変換されてしまう。モーターの場合、回転部での摩擦などによって熱が発生したり、振動によって音が発生したりするため、これらが周囲に放出される主なエネルギーとなる。	4 熱エネルギーと音エネルギー
5	斜面を下る際、物体が失う高さ（位置エネルギーの減少量）は移動した距離に比例するため、変換される運動エネルギーも移動距離に比例して増加し、グラフは右上がりの直線を描きます。水平面に達した後は、高さの変化がなくなることでエネルギーの変換が終了し、外部からの抵抗がなければ速度が変化しないため、運動エネルギーの値は一定となり、グラフは水平な直線となります。	4 斜面区間では運動エネルギーが右上がりの直線状に増加し、水平面区間に移ると同時にエネルギーが一定の値を保つ水平な直線へと変化する。
6	平行四辺形の法則により、もとの力（重力）を対角線とするような平行四辺形を、分力を求めたい2つの方向を辺として描くことで、それぞれの分力の大きさと向きを求めることができます。斜面に対して「平行」と「垂直」の方向は互いに直角であるため、この場合の平行四辺形は長方形となります。	1 重力の矢印を対角線とし、斜面に平行な方向と垂直な方向を2辺とする平行四辺形（長方形）をつくる。
7	斜面を下る運動では、移動距離は経過時間の2乗に比例します。経過時間が0.1秒から0.5秒へと「5倍」になっているため、移動距離は5の2乗である「25倍」になります。したがって、0.1秒時点の距離である3cmを25倍した、3 × 25 = 75cmが正解となります。速さの変化を考慮せず、単純に時間に比例すると考えて5倍（15cm）と計算しないよう注意が必要です。	3 75cm
8	エネルギー保存の法則により、変換前後のエネルギーの総和は変わりませんが、目的のエネルギー（この場合は位置エネルギー）以外の形に変わってしまうことがあります。モーターの軸の摩擦や、装置から発生する音、モーター自体の発熱などによって、電気エネルギーの一部が熱エネルギーや音エネルギーとして逃げてしまうため、得られる位置エネルギーは消費した電気エネルギーよりも少なくなります。	2 モーターの回転に伴う摩擦や空気抵抗により、電気エネルギーの一部が熱エネルギーや音エネルギーに変換されたため。
9	物体にはたらく力がつり合っているとき、すでに運動している物体はそのままの速さで運動を続けるという「慣性の法則」が成り立ちます。斜面を下る向きの力と上る向きの力の大きさが等しく、向きが反対であれば、それらの力はつり合っているため、自転車は加速することなく一定の速さで下り続けます。下向きの力が勝っていれば速くなり、上向きの力が勝っていれば遅くなります。	4 一定の速さで進み続ける等速直線運動をする。
10	1秒間に50回打点するタイマーにおいて、5打点の間隔が進むのにかかる時間は、5 ÷ 50 = 0.1秒となります。この0.1秒間での移動距離が8.0センチメートルであるため、速さを求める公式「移動距離 ÷ 時間」に当てはめると、8.0 ÷ 0.1 = 80cm/sが導き出されます。	1 5打点分の時間は0.1秒であり、移動距離を時間で割ると平均の速さは80cm/sとなる。
11	速さが一定の割合で増加している運動では、一定時間ごとの移動距離（平均の速さに相当）も、その時間間隔ごとに一定の量ずつ増加します。記録テープを0.1秒ごとに切って並べたとき、その長さの差がどこでも等しくなり、先端を結ぶと右上がりの直線になるのがこの運動の特徴です。	2 0.1秒ごとの移動距離が、一定の長さずつ増えていく
12	速さを求める公式は「移動距離 ÷ かかった時間」です。この問題では、移動距離が4.5cmであり、その移動にかかった時間は0.1秒間（0.2秒から0.3秒の間）であるため、4.5 ÷ 0.1 を計算して45 cm/sとなります。0.1で割る計算は、数値を10倍することと同じである点に注意が必要です。	3 45 cm/s
13	物体が持つ位置エネルギーと運動エネルギーの合計は力学的エネルギーと呼ばれます。摩擦や空気抵抗がない理想的な条件下では、運動の過程で位置エネルギーが減少すればその分だけ運動エネルギーが増加し、逆に位置エネルギーが増加すれば運動エネルギーが減少するため、両者の和は常に一定に保たれます。これを力学的エネルギーの保存法則といいます。	1 名称は力学的エネルギーであり、その総和は常に一定に保たれる

まちがえた問題のメモ