中学理科プリント（過去問類似）
運動とエネルギー No.6

名前

得点 ／13

1 小球を落として物差しを移動させる実験において、横軸に「小球を落とす高さ」、縦軸に「物差しの移動距離」をとって結果をグラフに表しました。質量20gの小球を用いた場合と、質量40gの小球を用いた場合のグラフの傾向を比較した説明として正しいものを選びなさい。（2025年千葉県公立入試 類似）

① どちらも右上がりの曲線となり、高さが大きくなるほど傾きが緩やかになる。
② どちらも原点を通る直線となり、40gのときのほうが直線の傾きが急になる。
③ 40gのときは直線になるが、20gのときは高さに関わらず移動距離が一定になる。
④ どちらも原点を通る直線となり、20gのときのほうが直線の傾きが急になる。

2 摩擦のない斜面上の高い位置から小球を静かに放し、水平面に到達するまでのエネルギーの変化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。（2019年 群馬県公立入試 類似）

① 位置エネルギーも運動エネルギーも増加するため、その和は大きくなる
② 位置エネルギーが増加し、運動エネルギーが減少するが、その和は変わらない
③ 位置エネルギーが減少し、運動エネルギーが増加するが、その和は変わらない
④ 位置エネルギーが減少し、運動エネルギーも減少するため、その和は小さくなる

3 物体が移動した全距離を、その移動にかかった時間で割ることで算出される、物体の速さの変化を考慮しない一定の速さを何というか。（2024年香川県公立入試 類似）

① 瞬間の速さ
② 加速度
③ 平均の速さ
④ 相対速度

4 1つの点から異なる2方向へ糸を伸ばし、それぞれの先にばねばかりを接続して引くことで、その点から吊り下げたおもりを空中で静止させた。このとき、2本の糸が引く2つの力の合力について説明したものとして、最も適切なものはどれか。（2022年 高知県公立入試 類似）

① 合力の向きはおもりに働く重力と同じ向きであり、合力の大きさはおもりに働く重力と等しい
② 合力の向きはおもりに働く重力と反対向きであり、合力の大きさはおもりに働く重力と等しい
③ 合力の大きさは、2本の糸が引く力の大きさの単純な合計値と等しい
④ 合力は常に斜め上方向を向き、重力の大きさよりも常に大きくなる

5 水平なレール上を移動する物体の様子を、一定の時間間隔で強い光を放つストロボ装置を用いて撮影しました。このとき、記録された物体の像の間隔がすべて一定の間隔であった場合、この物体の運動を何といいますか。（2021年 岩手県公立入試 類似）

① だんだん速くなる運動
② 等速直線運動
③ 自由落下運動
④ だんだん遅くなる運動

6 反応時間を調べるため、自由落下する定規をつかむ実験を5回行い、落下距離がそれぞれ 20.3cm、18.5cm、19.4cm、17.6cm、17.2cmという結果を得ました。この測定データを用いて反応時間を導き出すための適切な手順を説明したものを選びなさい。（2018年 徳島県公立入試 類似）

① 最も短い17.2cmのみを有効なデータとし、その距離の落下に要する時間を求める
② 5回の平均値である18.6cmを落下距離の代表値とし、その距離の落下に要する時間を求める
③ 測定された落下距離の数値そのものを、単位を秒に書き換えて反応時間とする
④ 5回の合計値である93.0cmを落下距離の代表値とし、その距離の落下に要する時間を求める

7 道具の重さを考慮した仕事の性質について述べた文として、正しいものはどれですか。（2017年 山形県公立入試 類似）

① 仕事の原理が成り立つため、動滑車の重さに関わらず手がした仕事の大きさは常に一定である
② 動滑車に重さがある場合でも、ひもを引く力が半分になるため、全体の仕事の大きさは必ず減少する
③ 道具を使うと物体を動かす距離を長くできるため、道具の重さに関わらず仕事の大きさは小さくなる
④ 動滑車に重さがある場合、物体を持ち上げる仕事に加えて動滑車を持ち上げる仕事が加わるため、全体の仕事量は増加する

8 質量が250gの物体を水平な机の上に置いたとき、この物体にはたらく重力の大きさは何N（ニュートン）ですか。ただし、質量100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとして計算しなさい。（2022年 岐阜県公立入試 類似）

① 1N
② 2.5N
③ 0.25N
④ 250N

9 斜面に置かれた台車にはたらく重力を、斜面に平行な方向と斜面に垂直な方向の2つの力に分解して考える。斜面の傾きを徐々に大きくしていったとき、それぞれの分力の大きさはどのように変化するか。（2020年 静岡県公立入試 類似）

① 斜面に平行な分力は大きくなり、斜面に垂直な分力は小さくなる
② 斜面に平行な分力も、斜面に垂直な分力も大きくなる
③ 斜面に平行な分力も、斜面に垂直な分力も小さくなる
④ 斜面に平行な分力は小さくなり、斜面に垂直な分力は大きくなる

10 斜面を転がした球を水平面上の木片に衝突させ、木片が移動した距離を測定する実験において、球が木片に対して行う「仕事の量」と、球の持つエネルギーの関係について正しく述べたものはどれですか。（2022年 千葉県公立入試 類似）

① 木片が移動した距離は、球を放した位置の床からの高さにのみ比例する。
② 球の質量を2倍にしても、衝突直前の速さが同じであれば木片が移動する距離は変わらない。
③ 木片が移動した距離は、衝突直前に球が持っていた運動エネルギーの大きさに比例する。
④ 衝突直前の球の速さが2倍になると、木片が移動する距離も2倍になる。

11 振り子の運動において、おもりが最高点に達した瞬間の状態と、そこから最下点を通過する際の状態を比較した説明として正しいものはどれか。ただし、摩擦や空気の抵抗は考えないものとする。（2025年 千葉県公立入試 類似）

① 最高点では運動エネルギーが0になり、最下点では運動エネルギーが最大になる。
② 最高点から最下点へ移動する間、力学的エネルギーの総量は徐々に増加し続ける。
③ 最高点では運動エネルギーが最大になり、最下点では位置エネルギーが最大になる。
④ 最下点ではおもりが一瞬静止するため、位置エネルギーと運動エネルギーのどちらも0になる。

12 1つの物体に複数の力がはたらいているとき、それらの力と同じはたらきをする1つの力を何と呼びますか。最も適切な名称を答えなさい。（2018年 北海道公立入試 類似）

① 合力
② 分力
③ 摩擦力
④ 垂直抗力

13 水平なレールの上を等速直線運動している物体について、その「移動距離」と「経過時間」の関係、および「物体に働く力」の性質を組み合わせた説明として正しいものを選びなさい。なお、レールと物体の間の摩擦や空気の抵抗は考えないものとします。（2021年 福岡県公立入試 類似）

① 移動距離は経過時間に比例し、運動の向きに働く力と反対向きに働く力がつり合っている
② 移動距離は経過時間に関わらず一定であり、物体には重力以外の力は働いていない
③ 移動距離は経過時間に比例し、運動の向きに働く力は時間とともに大きくなっている
④ 移動距離は経過時間の2乗に比例し、運動の向きに一定の力が働き続けている

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.6 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	位置エネルギーの大きさは高さに比例するため、グラフは原点を通る直線になります。さらに、エネルギーの大きさは質量にも比例するため、同じ高さから落とした場合、質量が大きい小球ほど物差しを長く移動させることができます。そのため、縦軸に移動距離をとったグラフでは、質量が大きい40gの小球を用いたときのほうが、高さの変化に対する移動距離の変化割合が大きくなり、直線の傾きが急になります。	2 どちらも原点を通る直線となり、40gのときのほうが直線の傾きが急になる。
2	小球が斜面を下るにつれて高さが低くなるため、位置エネルギーは減少します。一方で、減少した分のエネルギーは運動エネルギーへと変換されるため、小球の速さは増していきます。摩擦がない条件下では、この両者の和である力学的エネルギーは常に一定に保たれます。	3 位置エネルギーが減少し、運動エネルギーが増加するが、その和は変わらない
3	移動距離をかかった時間で割ることで求められる速さを平均の速さと呼ぶ。これは、物体の速さが途中で変化したとしても、その区間を一定の速さで移動し続けたとみなして算出される値である。これに対して、スピードメーターなどが示す、あるごく短い瞬間の速さを瞬間の速さと呼ぶ。	3 平均の速さ
4	物体が静止しているとき、その点に働く力はつり合っている。この実験では、2本の糸が引く力の合力と、おもりに働く下向きの重力がつり合っている。2つの力がつり合うためには「大きさが等しい」「向きが反対」「同一直線上にある」という条件を満たす必要があるため、合力の大きさは重力の大きさと一致する。	2 合力の向きはおもりに働く重力と反対向きであり、合力の大きさはおもりに働く重力と等しい
5	ストロボ装置は一定の時間間隔で発光するため、物体の像の間隔が一定であれば、同じ時間内に進む距離が常に等しいことを示します。このように、一直線上を一定の速さで進む運動を等速直線運動と呼びます。	2 等速直線運動
6	科学的な実験において、測定値のばらつきによる誤差を小さくするためには、平均値を算出することが基本となります。今回の場合、(20.3 + 18.5 + 19.4 + 17.6 + 17.2) ÷ 5 = 18.6cm を落下距離の代表値として扱います。自由落下において、落下距離が長くなるほど落下に要する時間は長くなるという二次関数的な関係があるため、この平均距離から正確な反応時間を割り出します。	2 5回の平均値である18.6cmを落下距離の代表値とし、その距離の落下に要する時間を求める
7	物理学における仕事の定義に基づくと、動滑車を用いて物体を引き上げる際、動滑車そのものも上方に移動するため、その重力に抗って仕事をする必要があります。したがって、おもりを直接持ち上げる仕事に「動滑車の重さ × 上がった距離」分の仕事が加算され、合計の仕事の大きさは直接持ち上げた場合よりも大きくなります。	4 動滑車に重さがある場合、物体を持ち上げる仕事に加えて動滑車を持ち上げる仕事が加わるため、全体の仕事量は増加する
8	物体にはたらく重力の大きさは、その物体の質量に比例します。質量100gの物体にはたらく重力が1Nであると定義されているとき、250gの物体はその2.5倍の質量を持っているため、重力の大きさも1Nの2.5倍である2.5Nとなります。	2 2.5N
9	重力を対角線とする長方形を作図したとき、斜面の傾きが大きくなるほど、重力の向き（真下）と斜面がなす角度が小さくなる。そのため、重力を対角線とする長方形の辺のうち、斜面に平行な辺が長くなり、斜面に垂直な辺が短くなる。この原理により、傾きが急なほど物体を斜面下方に引きずる力は増し、斜面を押しつける力は減少する。	1 斜面に平行な分力は大きくなり、斜面に垂直な分力は小さくなる
10	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。この実験では、球が持つ運動エネルギーが木片を移動させるという仕事に使われます。摩擦力が一定の条件下では、仕事の量（摩擦力×移動距離）はエネルギーの大きさに比例するため、運動エネルギーが大きければ大きいほど、木片の移動距離も長くなります。なお、運動エネルギーは速さの2乗に比例するため、速さが2倍になると移動距離は4倍になります。	3 木片が移動した距離は、衝突直前に球が持っていた運動エネルギーの大きさに比例する。
11	振り子の最高点は小球が折り返す地点であり、速度が一瞬 0 になるため運動エネルギーも 0 になる。一方、最下点は最も低い位置にあり位置エネルギーが最小となる代わりに、速さが最大となるため、運動エネルギーが最大となる。エネルギーの変換が行われるだけで、力学的エネルギーの総和はどの地点でも保存されている。	1 最高点では運動エネルギーが 0 になり、最下点では運動エネルギーが最大になる。
12	複数の力が物体に作用しているとき、それらと同じ効果をもたらす1つの仮想的な力を合力といいます。これに対し、1つの力を複数の方向に分けたものを分力と呼び、力を合わせることを力の合成、分けることを力の分解といいます。	1 合力
13	等速直線運動では、速さ v が一定であるため、移動距離 s は $s = vt$ という式で表され、経過時間 t に正比例します。また、運動の状態が変化しない（加速も減速もしない）ということは、物体に力が働いていないか、あるいは「運動の向きの力」と「運動を妨げる向きの力」が完全に打ち消し合って、合力が0（つり合いの状態）になっていることを意味します。水平なレール上の運動では、垂直方向には重力と垂直抗力がつり合っており、水平方向には力が働いていない状態でこの運動が成立します。	1 移動距離は経過時間に比例し、運動の向きに働く力と反対向きに働く力がつり合っている

まちがえた問題のメモ