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

中学理科プリント（過去問類似）
運動とエネルギー No.7

名前 ＿＿＿＿＿＿＿＿

得点 ／13

1 斜面を転がる小球のように速さが絶えず変化する運動において、ある区間を一定の速さで移動し続けたと仮定して、全移動距離をかかった時間で割って求めた値を何といいますか。（2022年 青森県公立入試 類似）

① 瞬間の速さ　② 初速度　③ 平均の速さ　④ 等速直線運動

2 斜面を滑り降りる物体の運動において、摩擦が無視できるとき、物体の持つ「位置エネルギー」と「運動エネルギー」の合計が常に一定に保たれるという法則を何といいますか。（2021年 愛媛県公立入試 類似）

① エネルギー保存の法則　② 慣性の法則　③ 力学的エネルギー保存の法則　④ 作用反作用の法則

3 等速直線運動をしている物体において、時間の経過とともに変化する数値の関係について正しく述べたものはどれですか。（2026年 秋田県公立入試類似）

① 速さは、経過した時間に反比例して小さくなる　② 移動距離は、経過した時間に比例する　③ 速さは、経過した時間に比例して大きくなる　④ 移動距離は、経過した時間の2乗に比例する

4 あるおもりを、床から20cmの高さまで引き上げる実験を行う。定滑車1個のみを用いておもりを20cm引き上げる場合と、動滑車1個と定滑車1個を組み合わせておもりを20cm引き上げる場合を比較したとき、動滑車を用いた実験の結果について述べたものとして正しいものはどれか。ただし、滑車の重さや糸の摩擦は無視できるものとする。（2018年 愛知県公立入試 類似）

① おもりを引き上げるのに必要な力の大きさは半分になり、糸を引く距離も20cmのままで済むため、仕事の大きさは半分になる。　② 定滑車と動滑車を組み合わせることで摩擦が分散されるため、力の大きさも仕事の大きさも定滑車のみの場合より小さくなる。　③ おもりを引き上げるのに必要な力の大きさは2倍になり、糸を引く距離は半分の10cmになるが、仕事の大きさは不変である。　④ おもりを引き上げるのに必要な力の大きさは半分になり、糸を引く距離は2倍の40cmになるが、仕事の大きさは不変である。

5 長さ50cmの糸におもりをつけた振り子と、長さ60cmの糸におもりをつけた振り子を用意しました。これらのおもりを、基準となる水平面から異なる高さまで持ち上げて静かに手を離す実験を行ったとき、おもりが最下点を通過する瞬間の運動エネルギーが最も大きくなる条件として正しいものはどれですか。ただし、おもりの質量はすべて同じであり、空気の抵抗や摩擦は無視できるものとします。（2014年 静岡県公立入試 類似）

① 糸の長さが最も長く、おもりを離す位置の高さが中間のとき　② 糸の長さが最も長く、おもりを離す位置の高さが最も低いとき　③ 糸の長さが最も短く、おもりを離す位置の高さが最も高いとき　④ 糸の長さにかかわらず、おもりを離す位置の高さが最も高いとき

6 斜面から小球を転がして水平面上の木片に衝突させ、木片が移動した距離によってエネルギーの大きさを測定する実験を行います。質量が異なる小球Aと小球Bを用い、小球を離す高さを変化させて木片の移動距離を調べたところ、どの高さから転がしても常に小球Bの方が小球Aよりも木片を長く移動させました。この結果から推測できる小球Aと小球Bの関係として正しいものはどれですか。（2019年 愛媛県公立入試 類似）

① 小球Aの方が小球Bよりも斜面との摩擦が小さい。　② 小球Aの方が小球Bよりも質量が大きい。　③ 小球Bの方が小球Aよりも空気抵抗を受けにくい形状をしている。　④ 小球Bの方が小球Aよりも質量が大きい。

7 エネルギーがある形から別の形へ変換されるとき、その前後でエネルギーの総量はどのようになりますか。最も適切な説明を選びなさい。（2016年 岡山県公立入試 類似）

① 変換の前後でエネルギーの総量は常に一定に保たれる。　② 新しいエネルギーが生成されるため、変換後の総量は必ず増加する。　③ 変換の効率によって、エネルギーの総量は増えたり減ったりする。　④ 変換されるたびにエネルギーの一部が消滅するため、総量は次第に減少する。

8 摩擦のない斜面レールを用い、水平な台の上に置かれた質量200gの小球を、斜面に沿って押し上げ、垂直な高さが50cmになる位置で静止させました。このとき、重力に逆らって小球になされた仕事の大きさは何Jですか。ただし、100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとし、摩擦や空気の抵抗は考えないものとします。（2020年 広島県公立入試 類似）

① 1J　② 10J　③ 1000J　④ 100J

9 レールの一部に摩擦を発生させるための布を敷いた実験装置を用意します。高い位置から小球を静かに離して転がしたとき、布が敷かれていない場合と比較して、布が敷かれた区間を通過した直後の小球が到達できる最高地点の高さはどうなりますか。（2019年 茨城県公立入試 類似）

① 摩擦のない場合とまったく同じ高さになる　② 摩擦のない場合よりも高くなる　③ 小球の質量が大きければ、摩擦のない場合よりも高くなる　④ 摩擦のない場合よりも低くなる

10 高いところにある物体が持っている、基準面からの高さや物体の質量によって大きさが決まるエネルギーの名称として、最も適切なものはどれか。（2021年 福島県公立入試 類似）

① 化学エネルギー　② 運動エネルギー　③ 位置エネルギー　④ 弾性エネルギー

11 水平な床から続く斜面を、小球が転がり上がっていく状況を想定します。小球が「水平な床にあるとき」と「斜面を転がっているとき」を比較した、重力の向きに関する記述として正しいものを選びなさい。（2023年 宮城県公立入試 類似）

① 水平な床でも斜面の上でも、重力の向きは変わらず鉛直下向きである　② 水平な床では鉛直下向きだが、斜面に入ると斜面に対して垂直な向きに変化する　③ 水平な床では鉛直下向きだが、斜面に入ると斜面に沿った下向きに変化する　④ 水平な床では鉛直下向きだが、斜面を上がるにつれて重力の向きは上向きに変化する

12 ある物体を垂直に15cm持ち上げるために必要な仕事の大きさが1.5Jであるとします。この物体を斜面に置いて、斜面に沿って25cm移動させることで同じ15cmの高さまで引き上げました。このように、斜面などの道具を使っても使わなくても、必要な仕事の大きさは変わらないという物理学上の決まりを何といいますか。（2024年 島根県公立入試 類似）

① 仕事の原理　② 慣性の法則　③ 作用反作用の法則　④ エネルギー保存の法則

13 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二つの分力に分解します。斜面の傾き（角度）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しますか。（2023年 長崎県公立入試 類似）

① 斜面に平行な分力も斜面に垂直な分力も、どちらも大きくなる。　② 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。　③ 斜面の傾きが変わっても、それぞれの分力の大きさは変化しない。　④ 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。

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.7 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 ▼ここで折る	答え
1	物体の速さが変化している場合、特定の区間全体を一つの速さとしてみなしたものを平均の速さと呼びます。これに対し、スピードメーターなどが示す、ごく短い時間に移動した距離から求めた速さを瞬間の速さと呼び、区別されます。	3 平均の速さ
2	物体が持つ位置エネルギーと運動エネルギーを合わせたものを力学的エネルギーと呼びます。摩擦や空気の抵抗などの外部からの力が働かない場合、これら2つのエネルギーが互いに移り変わっても、その総和は変化せず一定に保たれます。これを力学的エネルギー保存の法則と呼び、斜面を下る物体の速さが高さによって決まる根拠となる重要な法則です。	3 力学的エネルギー保存の法則
3	等速直線運動では速さが常に一定であるため、時間が2倍、3倍と経過するにつれて、移動する距離も2倍、3倍となります。このとき、グラフを描くと原点を通る直線になるため、移動距離は時間に比例するといえます。	2 移動距離は、経過した時間に比例する
4	動滑車を1個使用すると、おもりを支える糸が2本になるため、引き上げるのに必要な力は直接持ち上げる時の半分で済む。しかし、おもりを20cm上昇させるためには、2本の糸をそれぞれ20cmずつ、合計40cm引き上げる必要がある。その結果、「力 × 距離」で求められる仕事の大きさは、直接引き上げる場合や定滑車のみを用いる場合と等しくなり、変化しない。	4 おもりを引き上げるのに必要な力の大きさは半分になり、糸を引く距離は2倍の40cmになるが、仕事の大きさは不変である。
5	振り子の運動において、おもりが持つエネルギーは「位置エネルギー」と「運動エネルギー」の間で移り変わります。高い位置にあるおもりは大きな位置エネルギーを持っており、それが最下点に移動するにつれて運動エネルギーへと変換されます。最下点での運動エネルギーの大きさは、最初に持っていた位置エネルギーの大きさに依存するため、糸の長さに関係なく、より高い位置からおもりを離すほど、最下点での運動エネルギーは大きくなります。	4 糸の長さにかかわらず、おもりを離す位置の高さが最も高いとき
6	位置エネルギーの大きさは物体の質量に比例します。同じ高さから小球を転がした場合、木片をより遠くまで移動させた（＝より大きなエネルギーを持っていた）小球Bの方が、小球Aよりも質量が大きいと判断できます。グラフにした場合、横軸を高さ、縦軸を移動距離とすると、質量が大きい小球Bの方が直線の傾きが急になります。	4 小球Bの方が小球Aよりも質量が大きい。
7	エネルギー保存の法則によれば、エネルギーが熱や音、光など他の形態に変換されたとしても、それらすべてを合わせた全体の量は変化しません。エネルギーは新しく生まれたり消えたりすることなく、その総量は常に一定であるという原理に基づいています。	1 変換の前後でエネルギーの総量は常に一定に保たれる。
8	重力に逆らって物体を持ち上げる仕事は、斜面を利用しても直接垂直に持ち上げても、最終的な高さが同じであれば仕事の大きさは変わりません。これを仕事の原理といいます。計算式は「物体の重さ（N）×垂直な高さ（m）」で求められます。質量200gの小球にはたらく重力は2N、高さ50cmは0.5mであるため、2N × 0.5m = 1 Jとなります。	1 1J
9	小球が布の上を通過する際、摩擦力によって力学的エネルギーの一部が熱エネルギーなどに移り変わります。これにより、小球が持つ力学的エネルギーの総量が減少するため、位置エネルギーとして蓄えられる高さの限界も、摩擦がない場合と比較して低くなります。	4 摩擦のない場合よりも低くなる
10	重力がはたらく空間において、基準となる水平面から高い位置にある物体が持つエネルギーを位置エネルギーと呼ぶ。これは物体を持ち上げる際に行った仕事の量に相当し、物体の質量が大きく、高さが高いほどその値は大きくなる。	3 位置エネルギー
11	物体にはたらく重力の向きは、物体の運動方向や設置されている面の角度に影響されることはありません。小球が水平面から斜面へと移動しても、地球が小球を引く方向は常に一定であるため、重力は常に鉛直下向きにはたらき続けます。斜面上で物体が滑り落ちようとするのは、鉛直下向きの重力の一部が「斜面に沿った下向きの力」として分力を生じるためであり、重力自体の向きが変わったわけではありません。	1 水平な床でも斜面の上でも、重力の向きは変わらず鉛直下向きである
12	道具を使うことで、必要な力を小さくしたり動かす向きを変えたりすることはできますが、仕事の量（力×距離）そのものを減らすことはできません。これを仕事の原理といいます。この問題のケースでは、斜面を使うことで移動距離が15cmから25cmに伸びる分、摩擦がない理想的な状態であれば、引く力は垂直に持ち上げる場合よりも小さくなります。	1 仕事の原理
13	斜面の傾きが大きくなると、物体を斜面の下方向へ引きずり降ろそうとする力（斜面に平行な分力）が強くなります。一方で、物体が斜面を垂直に押す力（斜面に垂直な分力）は、傾きが急になるほど弱くなり、斜面が垂直になったときにはゼロになります。	4 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。

まちがえた問題のメモ

中学理科プリント（過去問類似）
運動とエネルギー No.8

名前 ＿＿＿＿＿＿＿＿

得点 ／14

1 連続写真を用いて物体の運動を分析する際、特定の2枚の写真の間の「平均の速さ」を正しく求めるために必要な操作として、最も適切なものはどれですか。（2025年 神奈川県公立入試 類似）

① 2枚の写真の間の移動距離を、1秒あたりの撮影回数で割る
② 写真に写っている物体の大きさを、撮影された瞬間の時刻で割る
③ 最初の写真から最後の写真までの合計距離を、撮影枚数で割る
④ 2枚の写真の間の移動距離を、撮影と撮影の間の時間間隔で割る

2 同じ300gの物体を15cmの高さまで引き上げる実験において、5.0秒かけて引き上げた場合と、10.0秒かけて引き上げた場合の結果を比較した説明として、正しいものはどれですか。（2024年 富山県公立入試 類似）

① どちらの時間で引き上げても仕事率の値は変わらない
② 5.0秒で引き上げたときの仕事率は、10.0秒のときの2倍である
③ 時間をかけてゆっくり引き上げたほうが、物体に対して行った仕事の量が大きくなる
④ 10.0秒で引き上げたときの仕事率は、5.0秒のときの2倍である

3 宇宙探査機が後方にイオンを噴射することで、前向きの推進力を得て加速する仕組みについて説明した記述として、正しいものはどれか選びなさい。（2015年 岡山県公立入試 類似）

① 探査機がイオンを後ろに押し出す力の反対向きに、イオンが探査機を押し返す力が働くため。
② 後方に放出されたイオンの質量分だけ探査機本体が軽くなり、慣性が小さくなるため。
③ 一度噴射して動き始めた物体は、外部から力が働かない限りそのまま進み続けようとするため。
④ 噴射されたイオンが宇宙空間にわずかに残る空気を押すことで、その反動が生まれるため。

4 記録タイマーを設置した斜面上で、高い位置にある静止した台車を離したところ、台車は斜面を下り、水平な床へと進みました。摩擦や空気抵抗を考えないとき、台車が斜面を下っている間のエネルギーの変化について正しく述べたものはどれですか。（2017年 愛媛県公立入試 類似）

① 位置エネルギーが減少し、運動エネルギーが増加する。
② 位置エネルギーも運動エネルギーも増加する。
③ 位置エネルギーが増加し、運動エネルギーが減少する。
④ 位置エネルギーも運動エネルギーも一定のままである。

5 水平な面上にある木片に小球を衝突させ、木片が移動する距離を調べる実験を行います。質量20gの小球を20cmの高さから滑らせて木片に衝突させたところ、木片は8.0cm移動しました。次に、同じ20cmの高さから質量30gの小球を滑らせて木片に衝突させた場合、木片が移動する距離は何cmになると予測されますか。（2017年 山梨県公立入試 類似）

① 12.0cm
② 5.3cm
③ 18.0cm
④ 8.0cm

6 摩擦や空気の抵抗がないレールの上を小球が転がる装置において、高さ40cmの始点から小球を静かに離しました。小球が一度レールの最も低い地点を通過し、再び別の斜面を上がっていったとき、小球が到達できる最高の高さとして適切なものはどれですか。（2017年 岡山県公立入試 類似）

① 40cmよりも低い位置
② 40cmよりも高い位置
③ 40cm
④ レールの最も低い地点と同じ高さ

7 摩擦や空気の抵抗が無視できる状態で、高いところから物体を静かに落としたとき、落下中の物体における「位置エネルギーと運動エネルギーの和」の変化について、正しい説明を選びなさい。（2018年 北海道公立入試 類似）

① 地面に到達する直前に最大になる
② 落下するにつれて小さくなる
③ 落下するにつれて大きくなる
④ 落下のどの地点でも一定に保たれる

8 重さが10Nの物体が動滑車に吊るされており、その動滑車に通したひもの一端を定滑車に通して下向きに引く装置を考えます。この装置を用いて、物体を0.2mの高さまで静かに持ち上げる時、ひもを引く力と、ひもを引く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。（2021年岩手県公立入試 類似）

① 力は20N、距離は0.1m
② 力は5N、距離は0.2m
③ 力は10N、距離は0.4m
④ 力は5N、距離は0.4m

9 物体が斜面を滑り降りる運動において、スタート地点の高さと、下りきった水平面での速さの関係について述べた文として、科学的に正しい説明を選びなさい。（2017年 愛媛県公立入試 類似）

① 水平面での速さは、物体の高さにかかわらず、斜面を下る際にかかる重力の大きさによって決まる。
② 水平面での速さは、斜面の傾きが急であるほど、位置エネルギーが急激に変化するため大きくなる。
③ 水平面での速さは、斜面の距離が長いほど、物体が加速し続けることができるため大きくなる。
④ 水平面での速さは、物体を滑らせ始める高さのみによって決まり、斜面の傾きには影響されない。

10 斜面などの道具を利用して物体を引き上げる実験において、小さな力で済む代わりに移動距離が長くなり、結果として直接持ち上げる場合と「仕事の大きさ」が変わらないという物理学的な決まりを何と呼ぶか答えなさい。（2017年 山口県公立入試 類似）

① 作用反作用の法則
② エネルギー保存の法則
③ 慣性の法則
④ 仕事の原理

11 物理学において、1秒間あたりに行う仕事の量を表す量を仕事率といいます。仕事の単位をジュール（J）、時間を秒（s）としたとき、仕事率の単位として用いられるものはどれですか。（2023年 鹿児島県公立入試 類似）

① ニュートン（N）
② ワット（W）
③ パスカル（Pa）
④ ボルト（V）

12 物体を吊り上げた棒を4本の紐で支えている滑車の装置と、同様に8本の紐で支えている滑車の装置がある。同じ物体を同じ高さまで引き上げる際、8本の紐で支えている装置の操作について述べたものとして、適切なものはどれか。（2023年 佐賀県公立入試 類似）

① 4本の装置に比べて、紐を引く力も、紐を引く距離も2倍になる。
② 4本の装置に比べて、紐を引く力も、紐を引く距離も半分で済む。
③ 4本の装置に比べて、紐を引く力は2倍必要だが、紐を引く距離は半分で済む。
④ 4本の装置に比べて、紐を引く力は半分で済むが、紐を引く距離は2倍になる。

13 作用・反作用の関係にある2つの力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か。（2020年 岡山県公立入試 類似）

① 常に2つの異なる物体にはたらき、向きが逆で大きさが等しい
② 常に1つの物体にはたらき、向きが同じで大きさが等しい
③ 常に2つの異なる物体にはたらき、向きが同じで大きさが等しい
④ 常に1つの物体にはたらき、向きが逆で大きさが等しい

14 重さ5.0Nの物体が静止しており、この重力とつり合うように2本の糸で物体を引いています。それぞれの糸が、上向きの合力の向きに対して左右に60度ずつの角度をなしているとき、1本の糸が物体を引く力（分力）の大きさとして適切なものはどれですか。（2022年 山形県公立入試 類似）

① 2.5N
② 10.0N
③ 7.5N
④ 5.0N

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.8 運動とエネルギー

正解　／14

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	平均の速さを算出するためには、対象とする区間の移動距離を、その移動にかかった時間（時間間隔）で割る必要があります。連続写真においては、シャッターが切られる周期から算出される「コマとコマの間の時間」が分母となります。	4 2枚の写真の間の移動距離を、撮影と撮影の間の時間間隔で割る
2	物体を同じ高さまで引き上げる際、加える力と移動距離が同じであれば、行われる仕事の量は一定です。仕事率（W）は単位時間あたりに行う仕事の割合を示すため、仕事の量が同じ場合、かかる時間が短いほど仕事率は大きくなります。時間は5.0秒と10.0秒で2倍の差があるため、短い時間（5.0秒）で行った作業のほうが、仕事率は2倍大きくなります。	2 5.0秒で引き上げたときの仕事率は、10.0秒のときの2倍である
3	探査機がイオンを後方へ噴射するとき、探査機はイオンに対して後ろ向きの力を及ぼします（作用）。このとき、作用・反作用の法則により、探査機はイオンから「同じ大きさで反対向き（前方）」の力を同時に受けます。この反作用によって、探査機は推進力を得て前進することができます。	1 探査機がイオンを後ろに押し出す力の反対向きに、イオンが探査機を押し返す力が働くため。
4	物体が斜面を下るとき、その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、減少した位置エネルギーは運動エネルギーへと移り変わるため、物体の速さは増し、運動エネルギーは増加します。このように、エネルギーが形を変えても全体の量が保たれる現象が観察されます。	1 位置エネルギーが減少し、運動エネルギーが増加する。
5	同じ高さから小球を放す場合、木片に衝突して木片を動かす「仕事の量」は、小球がもともと持っていた位置エネルギーの大きさに比例します。位置エネルギーは物体の質量に比例するため、質量が20gから30gへと1.5倍になれば、木片の移動距離も8.0cmの1.5倍である12.0cmとなります。	1 12.0cm
6	摩擦や空気の抵抗がない場合、力学的エネルギーは保存されます。始点（高さ40cm）で小球が静止しているとき、力学的エネルギーはすべて位置エネルギーとして蓄えられています。再び斜面を上がり、一瞬静止する最高点では、運動エネルギーが再びすべて位置エネルギーに入れ替わります。力学的エネルギーの総量が変化しないため、始点と同じ40cmの高さまで戻ることになります。	3 40cm
7	物体が落下する際、高さが低くなるため位置エネルギーは減少しますが、一方で速さが増すため運動エネルギーは増加します。摩擦などがなければ、減少した位置エネルギーの分だけ運動エネルギーが増えるため、両者の和である力学的エネルギーは常に一定になります。	4 落下のどの地点でも一定に保たれる
8	動滑車を1つ使うことで、物体を持ち上げるのに必要な力は重さの半分（10N ÷ 2 = 5N）となります。しかし、物体を0.2m持ち上げるためには、動滑車を支えている2区画のひもをそれぞれ0.2mずつ短くする必要があるため、ひもを引く距離は2倍（0.2m × 2 = 0.4m）となります。定滑車は力の向きを変えるだけで、力の大きさや距離には影響しません。	4 力は5N、距離は0.4m
9	力学的エネルギー保存の法則により、摩擦がない斜面では、減少した位置エネルギーがすべて運動エネルギーに置き換わります。位置エネルギーの大きさは物体の質量と「高さ」によって決まるため、同じ物体であれば、スタートする高さが同じなら得られる運動エネルギー（速さ）も等しくなります。傾きが異なっても、同じ高さからスタートすれば最終的な速さは等しくなるという原理が成立します。	4 水平面での速さは、物体を滑らせ始める高さのみによって決まり、斜面の傾きには影響されない。
10	道具を使うことで物体を動かすために必要な力の大きさを減らすことができるが、その分だけ物体を動かす距離を長くしなければならない。このように、力の大きさと移動距離が互いに補い合い、最終的な仕事の総量が一定になる関係を「仕事の原理」と呼ぶ。斜面や定滑車、動滑車などのあらゆる道具においてこの原理が成立する。	4 仕事の原理
11	仕事率は単位時間（1秒間）あたりにどれだけの仕事をしたかを示す指標です。仕事の大きさ（J）を、その仕事にかかった時間（s）で割ることで算出され、その単位には電力などと同じワット（W）が用いられます。1Wは、1秒間に1Jの仕事をする時の仕事率と定義されています。	2 ワット（W）
12	滑車の組み合わせにおいて、物体を支える紐の数が増えるほど、1本の紐が分担する力が小さくなるため、紐を引く力は小さくなります。4本の紐で支える場合と8本の紐で支える場合を比較すると、8本の紐の装置は紐の数が2倍になっているため、必要な力はさらに半分（4本時の1/2）になります。しかし、仕事の原理により、力が小さくなった分だけ紐を引く距離は長くならなければならないため、引く距離は4本時の2倍となります。	4 4本の装置に比べて、紐を引く力は半分で済むが、紐を引く距離は2倍になる。
13	作用・反作用の法則の最大の特徴は、2つの力がそれぞれ「異なる物体」にはたらくことです。物体Aが物体Bを押すとき、作用はBにはたらき、反作用はAにはたらきます。このとき、2つの力は同一直線上にあり、向きが逆向きで、同じ大きさになります。1つの物体にはたらく「力のつり合い」と混同しないことが重要です。	1 常に2つの異なる物体にはたらき、向きが逆で大きさが等しい
14	物体が静止しているとき、下向きの重力5.0Nとつり合う上向きの合力は5.0Nとなります。合力の向き（中心線）から左右に60度ずつ開いた方向に分力がはたらく場合、これらの力で作られる平行四辺形は、1辺の長さと対角線の長さが等しい2つの正三角形を合わせた形になります。この幾何学的な関係から、分力の大きさは合力の大きさと等しくなるため、5.0Nとなります。	4 5.0N

まちがえた問題のメモ

中学理科プリント（過去問類似）
運動とエネルギー No.9

名前

得点 ／13

1 動滑車と定滑車を組み合わせた装置を使い、糸を30cmの距離だけゆっくりと引き、重りを持ち上げました。このとき、同じ重りを道具を使わずに手で直接30cmの距離だけ引き上げた場合と比較して、手がした仕事の大きさの関係について正しく説明したものはどれですか。ただし、滑車や糸の重さ、摩擦は無視できるものとします。（2016年 神奈川県公立入試 類似）

① 動滑車を用いると、加える力は小さくなるが物体が動く距離が長くなるため、仕事の大きさは直接引き上げたときよりも大きくなる。
② 動滑車を用いると、直接引き上げるよりも加える力が小さくなるため、同じ距離だけ糸を引いた場合の仕事の大きさは小さくなる。
③ 定滑車を組み合わせることで力の向きが変わるため、力の大きさが打ち消し合って仕事の大きさは0になる。
④ 仕事の原理により、どのような道具を用いても、手がした仕事の大きさは直接引き上げた場合と常に等しくなる。

2 物体に一定の力が加わり続ける運動において、記録タイマーを用いて0.1秒ごとの移動距離を測定したところ、連続する5つの区間で、3.0cm、5.4cm、7.8cm、10.2cm、12.6cmとなりました。この結果から計算される、0.1秒ごとの平均の速さは、何cm/sずつ増加していますか。（2024年 兵庫県公立入試 類似）

① 24 cm/s
② 2.4 cm/s
③ 240 cm/s
④ 30 cm/s

3 手回し発電機のハンドルを手で回し、接続された発光ダイオード（LED）を点灯させる実験を行いました。このとき、エネルギーが変換されていく順序として最も適切なものはどれですか。（2024年 熊本県公立入試 類似）

① 運動エネルギー →電気エネルギー → 光エネルギー
② 熱エネルギー → 電気エネルギー→ 運動エネルギー
③ 電気エネルギー →運動エネルギー → 光エネルギー
④ 運動エネルギー →化学エネルギー → 光エネルギー

4 小球を10cmの高さから静かに離して最下点で木片に衝突させ、木片の移動距離を測定する実験において、小球の質量を2倍にして同様の実験を行った場合、木片の移動距離はどうなると考えられますか。（2023年 大分県公立入試 類似）

① 半分になる
② 2倍になる
③ 4倍になる
④ 変化しない

5 天井から吊るしたばねにおもりを吊り下げた際、「ばねがおもりを上向きに引く力」と「おもりがばねを下向きに引く力」の２つの力がはたらいています。この２つの力の関係について述べたものとして、最も適切なものはどれか選びなさい。（2022年 高知県公立入試 類似）

① 1つの物体にはたらく力のつり合いの関係である
② 2つの力の向きは同じであり、一直線上にない
③ 2つの物体の間で互いに及ぼし合う作用・反作用の関係である
④ 一方が重力で、もう一方が垂直抗力であるため、大きさは異なる

6 スロープ（斜面）を利用して重い荷物を高い場所へ運ぶとき、荷物を垂直に直接持ち上げる場合と比較した「移動距離」と「手に加える力」の変化について、正しい説明はどれですか。（2018年 奈良県公立入試 類似）

① 移動距離は長くなり、手に加える力も大きくなる
② 移動距離は短くなるが、手に加える力は大きくなる
③ 移動距離は変わらないが、手に加える力だけが小さくなる
④ 移動距離は長くなるが、手に加える力は小さくて済む

7 記録タイマーを用いて物体の運動を記録した際、開始点から数えて6つ目の打点までの「打点間隔」の長さを測り、その値を10倍した。この計算によって求められる値は、その区間におけるどのような物理量を示しているか。（2022年 岡山県公立入試 類似）

① 0.1秒間における瞬間の速さ
② 1秒間における移動距離（平均の速さ）
③ 打点1個分にかかる時間
④ 0.1秒間における移動距離

8 摩擦が無視できるなめらかな水平面上で、ある物体が一定の速さで一直線上を動く「等速直線運動」を続けています。このとき、この物体にはたらく力について述べたものとして正しいものを選びなさい。（2018年 長崎県公立入試 類似）

① 進行方向に加わる力が、時間とともに大きくなっている
② 重力とは逆向きの力がはたらかなくなり、物体が浮き上がっている
③ 進行方向に一定の大きさの力が加わり続けている
④ 物体にはたらく力が完全につり合っているか、力が全くはたらいていない

9 ある物体の運動をストロボ写真で記録したところ、点の間隔が進行方向に向かって次第に広くなっていました。このときの物体の運動の状態と、物体にはたらく力のつり合いについて説明したものとして最も適切なものはどれですか。（2014年 東京都公立入試 類似）

① 点の間隔が広がっているため、物体にはたらく力はつり合っている
② 速さが一定ではないが、物体にはたらく力はつり合っている
③ 速さが変化しているため、物体にはたらく力はつり合っていない
④ 等速直線運動をしているため、物体にはたらく力はつり合っている

10 静止していた物体が一定の斜面をすべりおりるとき、物体が動き始めてからの「経過時間」と、その時間の間に移動した「合計の距離」との関係を正しく説明したものはどれか。（2020年 鳥取県公立入試 類似）

① 移動距離は経過時間の２乗に比例する
② 移動距離は経過時間に比例する
③ 移動距離は常に一定であり、経過時間によらない
④ 移動距離は経過時間の平方根に比例する

11 ある物体が最初の2秒間で10m移動し、その直後の3秒間でさらに30m移動しました。この5秒間における全体の平均の速さを求めなさい。（2016年 北海道公立入試 類似）

① 8m/s
② 10m/s
③ 5m/s
④ 20m/s

12 質量100gの物体にはたらく重力の大きさを1.0Nとする。スタンドに固定された定滑車に糸を通し、一方の端に質量200gの物体を吊るし、もう一方の端を引いて物体をゆっくりと50cm引き上げた。このとき、物体になした仕事の大きさは何Jか。なお、糸の重さや摩擦は無視できるものとする。（2024年 宮崎県公立入試 類似）

① 100J
② 10J
③ 1.0J
④ 0.1J

13 摩擦や空気抵抗を無視できる空間において、糸につるされたおもりが円弧を描いて低い地点へ移動する場合と、糸を切られたおもりが同じ高さから垂直に自由落下して、同じ高さの地点を通過する場合を比較します。出発点と通過点の高さがそれぞれ等しいとき、通過時のおもりの速さはどのようになりますか。最も適切なものを選びなさい。（2023年 山口県公立入試 類似）

① 移動距離が短い自由落下の方が、加速が集中するため速くなる。
② おもりの質量が大きいほど位置エネルギーの減少量が大きいため、重いおもりの方が速くなる。
③ 位置エネルギーの減少量が等しいため、どちらの経路を通っても速さは同じになる。
④ 円弧を描いて移動する方が、動く時間が長いためより加速され速くなる。

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.9 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	動滑車を用いると、物体を2本の糸で支えることになるため、糸を引くのに必要な力は直接持ち上げる場合の半分になります。仕事の大きさは「力の大きさ × 糸を引いた距離」で決まります。問題の条件では「糸を引く距離」が同じ30cmであるため、力の大きさが半分になった分、仕事の大きさも直接引き上げた場合の半分と計算されます。一般的に言われる「仕事の原理」は、物体を同じ高さまで引き上げる際の比較を指しますが、本問のように糸を引く距離を固定した場合は、仕事の大きさに差が生じます。	2 動滑車を用いると、直接引き上げるよりも加える力が小さくなるため、同じ距離だけ糸を引いた場合の仕事の大きさは小さくなる。
2	平均の速さは「移動距離 ÷ かかった時間」で求められます。0.1秒間の移動距離が3.0cmのときの平均の速さは30cm/s、次の5.4cmのときは54cm/sとなります。この速さの差を計算すると、54 - 30 = 24cm/s となります。0.1秒ごとに移動距離が2.4cmずつ増加していることから、平均の速さも0.1秒ごとに24cm/sずつ一定の割合で増加していることがわかります。	1 24 cm/s
3	手でハンドルを回す動作は「運動エネルギー」にあたります。この運動によって手回し発電機が発電を行い「電気エネルギー」が生み出されます。最後に、その電気が発光ダイオードに伝わることで「光エネルギー」へと変換され、点灯します。このようにエネルギーは形を変えて次々と移り変わっていきます。	1 運動エネルギー →電気エネルギー → 光エネルギー
4	位置エネルギーの大きさは物体の質量に比例します。同じ高さから小球を離す場合、質量が2倍になれば小球が持つ位置エネルギーも2倍になります。最下点で木片に衝突した際、このエネルギーが木片を動かす仕事に使われるため、木片の移動距離も2倍になります。	2 2倍になる
5	ばねがおもりを引くとき、同時におもりもばねを引き返しています。これは、おもりとばねという「2つの物体の間」で互いに力を及ぼし合っている現象です。物体Aが物体Bに力を加える（作用）と、物体Bも物体Aに同じ大きさで反対向きの力を押し返す（反作用）という性質があるため、この関係は「作用・反作用」に該当します。	3 2つの物体の間で互いに及ぼし合う作用・反作用の関係である
6	斜面を利用すると、目的の高さまで運ぶための道のり（移動距離）は、真上に持ち上げるよりも必ず長くなります。仕事の原理に基づくと、仕事の量（力 × 移動距離）は変わらないため、移動距離を長くした分だけ、一度に加える力の大きさを小さくして負担を軽減することができます。	4 移動距離は長くなるが、手に加える力は小さくて済む
7	1秒間に60回打点するタイマーにおいて、6打点分の間隔は0.1秒間の移動距離を表す。速さは「移動距離 ÷ 時間」で求められるため、0.1秒間の移動距離を0.1秒で割ることは、数値を10倍することと同じである。これにより、1秒あたりの移動距離である「平均の速さ」を算出することができる。	2 1秒間における移動距離（平均の速さ）
8	慣性の法則によれば、運動している物体にはたらく力がつり合っている（または力がはたらいていない）とき、その物体は加速も減速もせず、等速直線運動を続けます。物体が動いているからといって、必ずしも進行方向に力が加わっている必要はありません。	4 物体にはたらく力が完全につり合っているか、力が全くはたらいていない
9	ストロボ写真において点の間隔が変化している（この場合は広くなっている）ということは、物体の速さが変化していることを意味します。物体にはたらく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、動いている物体は等速直線運動を続けます。したがって、速さが変化しているこの状況では、物体にはたらく力はつり合っていない状態にあります。	3 速さが変化しているため、物体にはたらく力はつり合っていない
10	斜面を下る物体の運動は、重力の影響で速さが一定の割合で増加する等加速度直線運動である。このとき、物体の速さは時間に比例して大きくなるが、移動距離は「速さ×時間」の考え方を適用すると、時間の経過とともに加速度的に増えていくため、経過時間の２乗に比例して増加する性質を持つ。	1 移動距離は経過時間の２乗に比例する
11	平均の速さは、途中の速さの変化に関わらず「合計の移動距離」を「合計の移動時間」で割ることで算出します。この場合、全距離は10m＋30m＝40mであり、全時間は2秒＋3秒＝5秒です。したがって、40m÷5秒＝8m/sとなります。それぞれの区間の速さ（5m/sと10m/s）を単純に足して2で割らないよう注意が必要です。	1 8m/s
12	仕事の大きさは「力の大きさ(N) × 力の向きに動かした距離(m)」で算出されます。質量200gの物体にはたらく重力は2.0Nであり、定滑車では力の向きを変えるだけで力の大きさは変わらないため、引く力は2.0Nとなります。また、移動距離の50cmをメートルに換算すると0.5mになります。したがって、2.0N × 0.5m = 1.0Jとなります。センチメートルをメートルに直す計算を忘れないことが重要です。	3 1.0J
13	摩擦や空気抵抗がない場合、物体がもつ力学的エネルギーは保存されます。高い位置から低い位置へ移動するとき、減少した位置エネルギーはすべて運動エネルギーへと変換されます。位置エネルギーの減少量は、移動した経路（道のり）ではなく「出発点と到着点の高さの差」だけで決まるため、高さの差が同じであれば、変換される運動エネルギーも等しくなり、結果としておもりの速さも同じになります。	3 位置エネルギーの減少量が等しいため、どちらの経路を通っても速さは同じになる。

まちがえた問題のメモ

中学理科プリント（過去問類似）
運動とエネルギー No.10

名前

得点 ／13

1 定滑車にかけた糸の端に台車を取り付け、ばねばかりを用いて垂直に一定の速さで引き上げました。このとき、ばねばかりが示す「台車を引く力」の大きさと、台車にはたらく「重力」の大きさの関係について、正しいものはどれですか。（2023年 香川県公立入試 類似）

① 台車を引く力は、重力の大きさのちょうど半分である
② 台車を引く力は、重力の大きさよりも小さい
③ 台車を引く力は、重力の大きさと等しい
④ 台車を引く力は、重力の大きさよりも大きい

2 1秒間に60回打点する記録タイマーを使用して、物体の運動を記録しました。記録されたテープのうち、7つの点が打たれている区間の長さを測定したところ3.0cmでした。この区間における物体の平均の速さは何cm/sですか。（2019年 山口県公立入試 類似）

① 45 cm/s
② 30 cm/s
③ 5 cm/s
④ 180 cm/s

3 摩擦のある水平面上で、運動している小球を静止している木片に衝突させたところ、小球は木片を押し動かしながら減速し、やがて両方とも静止しました。この過程におけるエネルギーと仕事の関係について説明したものとして、最も適切なものはどれですか。（2023年 山梨県公立入試 類似）

① 小球が木片に仕事を行うと、小球が持っていた力学的エネルギーの総量は衝突前よりも増加する
② 小球が静止するまでに失った力学的エネルギーの大きさが、木片を動かすために費やされた仕事の大きさに等しい
③ 小球が木片を押し動かす仕事の大きさは、小球が衝突した瞬間に発生した熱量の大きさにのみ等しい
④ 木片が動いた距離は小球の力学的エネルギーとは無関係であり、小球の電力によって決定される

4 滑車やてこ、斜面などの道具を利用して物体を動かす際、摩擦や道具の重さを無視できるのであれば、道具を使わずに直接手で持ち上げる場合と、道具を使って持ち上げる場合で、仕事の大きさは変わらない。この法則を何というか。（2021年 福島県公立入試 類似）

① 仕事の原理
② エネルギー保存の法則
③ 力学的エネルギーの保存
④ 慣性の法則

5 太陽光が斜め上から差し込んでいる屋外において、太陽電池パネルを水平な地面に置き、そこから徐々にパネルを傾けて角度を変化させていく実験を行いました。このときの電流の強さの変化について、適切な説明はどれですか。（2019年 山口県公立入試 類似）

① パネルを傾けていき、太陽光とパネルが垂直になった瞬間に電流が最大になる。
② パネルを傾けるほど受光面積が狭くなるため、電流は常に弱まり続ける。
③ パネルの角度によらず、太陽の光が当たっていれば電流の強さは一定である。
④ パネルを地面に対して垂直に立てたときに、受光量が最大になり電流も最大になる。

6 摩擦のない一定の傾きをもつ斜面上に小球を置き、静かに手をはなして転がしたとき、小球が斜面上を移動している間に受ける「重力の斜面に平行な方向の分力」の大きさの変化について、正しく述べているものはどれですか。（2018年 沖縄県公立入試 類似）

① 小球が下るにつれて位置エネルギーが減少するため、分力の大きさは次第に小さくなる
② 小球の位置や速さに関係なく、分力の大きさは常に一定である
③ 小球が斜面の中央付近を通過するときに、分力の大きさは最大になる
④ 小球が下るにつれて速さが速くなるため、分力の大きさは次第に大きくなる

7 質量4kgの物体を、1つの動滑車を用いて3mの高さまでゆっくりと引き上げる。動滑車の質量やひもの摩擦は無視できるものとしたとき、このときひもを引く力と、ひもを引いた距離の組み合わせとして正しいものを答えなさい。ただし、100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとする。（2021年 福島県公立入試 類似）

① 20Nの力で6m引く
② 40Nの力で6m引く
③ 20Nの力で3m引く
④ 80Nの力で1.5m引く

8 放射線と放射能の関係について説明した文として、科学的に最も適切なものはどれですか。（2018年 石川県公立入試 類似）

① レントゲンが発見したX線の別名が放射能である。
② 放射線を出す物質そのもののことを放射能という。
③ 放射能とは、放射線が人体に与える影響の大きさのことである。
④ 放射線を出す能力のことを放射能という。

9 物体を上向きに一定の速さで引き上げているとき、物体にはたらく「引き上げる力」と「重力」の関係を、物理学の原理に基づいて正しく説明しているものはどれですか。（2023年 三重県公立入試 類似）

① 物体が上向きに動いているため、上向きの力が重力よりもわずかに勝っている
② 一定の速さで動かすためには、重力と同じ大きさの力を加え続けてはならない
③ 動かし始める瞬間だけ重力と同じ力が必要であり、動き出せば力は不要になる
④ 物体に複数の力がはたらいていても、等速で動いているならそれらの力は釣り合っている

10 1ニュートンのおもりを中央に吊るし、2本のばねばかりを斜め上方向に引いて支えます。それぞれのばねばかりを水平から30度の角度で引いて、おもりを静止させたとき、1本のばねばかりが示す値は何ニュートンになりますか。（2026年 茨城県公立入試 類似）

① 1.0ニュートン
② 2.0ニュートン
③ 0.5ニュートン
④ 5.0ニュートン

11 質量20.0gの小球と質量50.0gの小球を使い、それぞれ異なる高さから転がして木片に衝突させる実験を行いました。この実験の結果、観察される現象についての説明として正しいものはどれですか。（2020年 広島県公立入試 類似）

① 同じ高さから小球を転がした場合、質量20.0gの小球をぶつけたときの方が、木片の移動距離は長くなる。
② 同じ高さから小球を転がした場合、質量50.0gの小球をぶつけたときの方が、木片の移動距離は長くなる。
③ 質量50.0gの小球を転がす高さを高くしていくと、木片の移動距離は徐々に短くなっていく。
④ 質量20.0gの小球を高さ10cmから転がした場合と20cmから転がした場合で、木片の移動距離は変わらない。

12 エネルギーの変換効率とは、供給したエネルギーに対して、目的のエネルギーに変換された割合のことを指します。モーターでおもりを引き上げる実験において、変換効率を100%にすることができない理由を、エネルギー保存の法則の観点から説明したものとして適切なものはどれですか。（2014年 富山県公立入試 類似）

① おもりを引き上げる際に、重力によって電気エネルギーそのものが消滅してしまうため。
② エネルギー変換の回数が増えるほど、宇宙全体のエネルギーの総和が減少していくため。
③ エネルギーの総和は保たれるが、その一部が熱や音となって目的外の形へ拡散してしまうため。
④ エネルギー保存の法則は、モーターのような電気機器には適用されない法則であるため。

13 作用・反作用の関係にある2つの力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か。（2020年 岡山県公立入試 類似）

① 常に2つの異なる物体にはたらき、向きが逆で大きさが等しい
② 常に1つの物体にはたらき、向きが逆で大きさが等しい
③ 常に1つの物体にはたらき、向きが同じで大きさが等しい
④ 常に2つの異なる物体にはたらき、向きが同じで大きさが等しい

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.10 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	物体が一定の速さで動いているとき、その物体にはたらく力はつり合いの状態にあります。垂直に引き上げる運動においては、上向きに引く力と下向きにはたらく重力がつり合っているため、ばねばかりの示す値と重力の大きさは一致します。	3 台車を引く力は、重力の大きさと等しい
2	1秒間に60回打点する記録タイマーにおいて、1つの打点間隔が進むのにかかる時間は60分の1秒です。7つの点が含まれる区間には「打点間隔」が6つ分存在するため、この区間の移動にかかった時間は60分の6秒、すなわち0.1秒となります。平均の速さは、移動距離である3.0cmを、かかった時間である0.1秒で割ることで算出されるため、30cm/sとなります。打点数そのものではなく、打点間の「隙間の数」で時間を考えるのがポイントです。	2 30 cm/s
3	エネルギーの定義により、物体が他の物体に対して行った仕事の量は、その物体が失ったエネルギーの量に等しくなります。小球が木片と衝突して静止するまでに、摩擦力に抗って木片を押し動かしたという「仕事」は、小球がもともと持っていた力学的エネルギー（運動エネルギー）を消費して行われたものです。したがって、失われた力学的エネルギーと行われた仕事の大きさは一致します。	2 小球が静止するまでに失った力学的エネルギーの大きさが、木片を動かすために費やされた仕事の大きさに等しい
4	道具を利用すると、物体を動かすために必要な力の大きさを小さくすることができるが、その分だけ力を加える距離を長く移動させる必要がある。このため、力の大きさと距離の積である仕事の大きさは、どのような道具を用いても変化しない。この物理学上の法則を仕事の原理と呼ぶ。	1 仕事の原理
5	太陽電池パネルに流れる電流の強さをグラフに表すと、パネルの傾きを変化させる過程で、特定の角度を頂点とした山型の曲線を描きます。このピークとなるのは太陽光がパネル面に直角（垂直）に差し込んだときであり、実験によって受光効率と入射角の関係を確かめることができます。	1 パネルを傾けていき、太陽光とパネルが垂直になった瞬間に電流が最大になる。
6	斜面の傾きが一定であれば、物体にはたらく重力の大きさと、その重力を分解する方向（斜面に平行な方向と垂直な方向）の角度の関係は変化しません。したがって、物体が斜面上のどの位置にあっても、また加速して速さがどのように変化しても、重力の斜面に平行な分力の大きさは常に一定となります。	2 小球の位置や速さに関係なく、分力の大きさは常に一定である
7	動滑車を1つ用いる場合、ひもを2重に掛けて物体を支えることになるため、引き上げるために必要な力は物体にはたらく重力の半分（20N）となる。一方で、物体を3m上昇させるためには、2本のひもをそれぞれ3mずつ、合計6m引き上げる必要がある。仕事の原理により、直接引き上げた場合の仕事（40N × 3m = 120J）と、動滑車を用いた仕事（20N × 6m = 120J）は等しくなる。	1 20Nの力で6m引く
8	放射能とは、あくまで放射線を放出する「能力」を指す言葉です。放射線を出す性質を持つ「物質」は放射性物質と呼ばれ、放出される粒子や電磁波の「流れ」が放射線です。これらは混同されやすいですが、科学的には明確に区別されています。	4 放射線を出す能力のことを放射能という。
9	物体が静止しているときだけでなく、一定の速さで直線上を動いているとき（等速直線運動）も、物体にはたらく力は釣り合いの状態にある。物体を一定の速さで引き上げる際、物体には上向きの「引き上げる力」と下向きの「重力」が同時にはたらいているが、これらが打ち消し合って合力がゼロになっているため、一定の速さが維持される。	4 物体に複数の力がはたらいていても、等速で動いているならそれらの力は釣り合っている
10	2本のばねばかりが水平から30度の角度で引かれている場合、2つの力のなす角度は120度になります。平行四辺形の法則を用いて作図すると、なす角が120度で対角線（合力）が1ニュートンとなる場合、ひし形のすべての辺の長さは等しくなります。したがって、それぞれのばねばかりが引く力も、合力である1ニュートンと同じ大きさになります。	1 1.0ニュートン
11	木片の移動距離は、衝突した小球が木片に対して行った「仕事」の量に相当し、それは小球が持っていた位置エネルギーの大きさに比例します。位置エネルギーは質量に比例するため、高さが同じであれば、質量が大きい50.0gの小球の方がより大きなエネルギーを持ち、木片をより遠くまで動かすことができます。	2 同じ高さから小球を転がした場合、質量50.0gの小球をぶつけたときの方が、木片の移動距離は長くなる。
12	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。しかし、モーターを作動させると、電気抵抗による発熱や可動部の摩擦によって、電気エネルギーの一部が熱エネルギーや音エネルギーに変換されます。これらは目的とする力学的エネルギーではないため、利用できるエネルギーの割合（変換効率）は必ず100%未満となります。	3 エネルギーの総和は保たれるが、その一部が熱や音となって目的外の形へ拡散してしまうため。
13	作用・反作用の法則の最大の特徴は、2つの力がそれぞれ「異なる物体」にはたらくことです。物体Aが物体Bを押すとき、作用はBにはたらき、反作用はAにはたらきます。このとき、2つの力は同一直線上にあり、向きが逆向きで、同じ大きさになります。1つの物体にはたらく「力のつり合い」と混同しないことが重要です。	1 常に2つの異なる物体にはたらき、向きが逆で大きさが等しい

まちがえた問題のメモ