中学理科プリント（過去問類似）
運動とエネルギー No.1

名前

得点 ／12

1 電気エネルギーを光エネルギーに変換する効率（変換効率）について、LEDが豆電球よりも優れているとされる理由を、エネルギーの移り変わりの観点から説明したものとして最も適切なものはどれか。（2017年 北海道公立入試 類似）

① 消費電力を極限まで大きくすることで、豆電球よりも多くの発熱を伴いながら、その勢いで強い光を放出しているため。
② 供給された電気エネルギーをすべて一度熱エネルギーに変えた後、その熱をさらに効率よく光エネルギーに再変換しているため。
③ 電圧を高くしても電流がほとんど流れないという性質を持っており、電気エネルギーを全く消費せずに光を出すことができるため。
④ 供給された電気エネルギーのうち、光エネルギーに変換される割合が大きく、熱として失われるエネルギーが少ないため。

2 斜面をのぼる物体の運動を一定の時間ごとに記録したとき、各区間の移動距離が一定の割合で減少していた。この観測結果から、物体が停止するまでの時間を正確に予測できる理由として、最も適切な説明はどれか。（2021年 徳島県公立入試 類似）

① 摩擦力や空気の抵抗が、物体の速さに比例して一定の割合で増加し続けるため
② 物体の移動距離の比が、時間の経過とともに常に一定の値を保ち続ける性質があるため
③ 単位時間あたりの移動距離の減少量が一定であれば、速さの変化も一定であるとみなせるため
④ 斜面の上に進むほど物体にはたらく重力の大きさが一定の割合で減少していくため

3 おもりをモーターで引き上げる装置において、おもりの力学的エネルギーが増加する理由を、仕事の関係から説明したものとして最も適切なものはどれですか。（2025年 青森県公立入試 類似）

① 空気の抵抗がまったくないため、エネルギーが保存されているから
② おもりに重力がはたらき、下向きに仕事をしているから
③ おもりが持つ運動エネルギーが位置エネルギーに変換されているから
④ モーターがおもりに対して外部から仕事をしているから

4 摩擦のない滑らかな斜面の上端から小球を静かに離したところ、斜面を下り、最も低い位置にある水平な区間を通過した後、再び別の斜面を上がっていきました。このときの小球のエネルギーの変化について説明したものとして、正しいものはどれですか。（2021年 福岡県公立入試 類似）

① 水平な区間では位置エネルギーが最小になり、運動エネルギーが最大になるが、その和は常に一定である
② 再び斜面を上がり始めたとき、位置エネルギーが増加する分だけ運動エネルギーも増加し、和は最大になる
③ 斜面を下るにつれて位置エネルギーと運動エネルギーの両方が増加するため、その和は大きくなる
④ 水平な区間では高さが変わらないため位置エネルギーは一定だが、速さが変化するため運動エネルギーは減少する

5 仕事率に関する説明として、科学的に正しい記述はどれか。（2023年 香川県公立入試 類似）

① 同じ仕事をする場合、物体を動かすのにかかった時間が短いほど、仕事率は大きくなる。
② 仕事の原理が成り立つとき、斜面を使って時間をかけて物体を引き上げれば、垂直に引き上げるより仕事率は大きくなる。
③ 大きな仕事をすれば、かかった時間に関わらず仕事率は必ず大きくなる。
④ 仕事率（W）は、物体に加えた力（N）に、その力を加えた時間（s）をかけることで求められる。

6 1秒間に60回打点する記録タイマーを用いて、物体の運動を記録した。記録テープを打点6ごと（0.1秒ごと）に切り分け、順に区間A、B、C、D、Eとしたところ、それぞれの長さは、Aが1.8cm、Bが3.0cm、Cが4.2cm、Dが5.4cm、Eが6.6cmであった。このとき、区間Aから区間Eまでの全区間における平均の速さは何cm/sか求めなさい。（2026年 愛知県公立入試 類似）

① 66.0cm/s
② 42.0cm/s
③ 18.0cm/s
④ 21.0cm/s

7 運動している物体が持つエネルギーである「運動エネルギー」の大きさと、その物体の「質量」および「速さ」の関係について正しく述べたものはどれですか。（2024年 香川県公立入試 類似）

① 物体の質量に比例し、速さの2乗に比例する。
② 物体の質量に比例し、速さに比例する。
③ 物体の質量に反比例し、速さに比例する。
④ 物体の質量に反比例し、速さの2乗に比例する。

8 同じ質量のおもりを1メートル下降させる実験において、豆電球の接続方法を変えておもりが下降する時間を測定したところ、豆電球1個のときは6.2秒、2個を直列につないだときは3.9秒、2個を並列につないだときは8.9秒であった。この結果から導き出される考察として適切なものはどれか。（2016年 滋賀県公立入試 類似）

① おもりが下降する距離と質量が共通であるため仕事の大きさはすべて等しく、時間は直列のときが最も短いため、直列のときの仕事率が最も大きい。
② おもりが下降する距離と質量が共通であるため仕事の大きさはすべて等しく、時間は並列のときが最も長いため、並列のときの仕事率が最も大きい。
③ 下降にかかる時間が長いほど、ゆっくりとエネルギーを消費するため、並列のときの効率が最も高い。
④ 下降にかかる時間が短いほど、おもりがした仕事の合計量は大きくなるため、直列のときの仕事が最も大きい。

9 あるモーターに一定の電圧を加えて、物体を一定の高さまで引き上げる実験を行った。定滑車のみを用いて引き上げたときは、0.30アンペアの電流が流れ、引き上げに1.6秒を要した。次に、動滑車を併用して同じ高さまで引き上げたところ、電流は0.20アンペアに減少し、引き上げには1.8秒かかった。この実験において、供給された電気エネルギーのうち、物体の位置エネルギーの増加などの目的の仕事に使われた割合を何というか、名称を答えなさい。（2024年 宮崎県公立入試 類似）

① 仕事率
② 電力消費量
③ 変換効率
④ エネルギー保存の法則

10 1つの物体に2つ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つの力に置き換えることを力の合成といいます。このように、複数の力をまとめた1つの力のことを何と呼びますか。（2016年 北海道公立入試 類似）

① 弾性力
② 摩擦力
③ 合力
④ 分力

11 手回し発電機を回転させて電気器具に電流を流すとき、何も接続していないときよりもハンドルが重く感じられます。この現象が起こる理由を、エネルギーの変換と保存の観点から説明したもの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 電流が流れることで発電機内部のブラシと整流子の間に生じる摩擦力が急激に増加するから
② 消費される電気エネルギーを生み出すために、より多くの機械的エネルギーを消費する必要があるから
③ 回路に電流が流れると、その電流によって発電機自体の質量がわずかに増加するから
④ 電流が流れると発電機内の磁石の磁力が強まり、コイルを回転させるのを妨げる向きに力が働くから

12 質量800gの物体を水中に沈め、動滑車と定滑車を組み合わせた装置を用いて一定の速さで20cm引き上げた。物体が完全に水中にあるとき、物体には2Nの浮力がはたらいていた。このとき、ひもを引く力がした仕事の大きさは何J（ジュール）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、滑車やひもの質量、摩擦はすべて無視できるものとする。（2021年 千葉公立入試 類似）

① 1.6J
② 3.2J
③ 1.2J
④ 0.6J

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.1 運動とエネルギー

正解　／12

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	電気エネルギーは、光、熱、音など別のエネルギーに変換して利用される。豆電球はフィラメントが高温になることで光を出す仕組みであるため、供給された電気エネルギーの多くが熱エネルギーに変わってしまい、光エネルギーへの変換効率は低い。これに対し、LEDは電気を直接光に変換する割合が高く、発熱によるエネルギーの損失が少ないため、より少ない消費電力で同じ明るさを得ることができる。	4 供給された電気エネルギーのうち、光エネルギーに変換される割合が大きく、熱として失われるエネルギーが少ないため。
2	物体が一定の割合で減速する運動では、単位時間（記録タイマーの1区間など）あたりの移動距離も一定の量（減少量）ずつ短くなっていきます。この減少量が一定であるということは、加速度（減速度）が一定であることを示しており、現在の速さと減少量の関係を数学的に処理することで、速度が0になる（停止する）までの時間を論理的に導き出すことが可能になります。	3 単位時間あたりの移動距離の減少量が一定であれば、速さの変化も一定であるとみなせるため
3	力学的エネルギー保存の法則は、重力や弾性力以外の外力が仕事をしない場合にのみ成立します。この場合、モーターがおもりを上向きの力で引き上げるという「外部からの仕事」を加えているため、その仕事の量だけ、おもりの持つ力学的エネルギー（この場合は位置エネルギーの増加分）が増加します。	4 モーターがおもりに対して外部から仕事をしているから
4	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。最も低い水平な区間では、位置エネルギーが最小（基準面ならゼロ）になり、運動エネルギーが最大となります。摩擦や空気抵抗がない条件下では、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一定に保たれるため、再び斜面を上がって元の高さに達したとき、運動エネルギーはゼロに戻り、位置エネルギーは最初の状態と同じ最大値になります。	1 水平な区間では位置エネルギーが最小になり、運動エネルギーが最大になるが、その和は常に一定である
5	仕事率（W）は「仕事（J）÷ 時間（s）」で定義されるため、分子である仕事が一定であれば、分母である時間が小さい（短い）ほど、得られる値は大きくなる。仕事が大きくても、それ以上に長い時間がかかっていれば仕事率は小さくなる可能性があるため、時間との関係性を考慮する必要がある。	1 同じ仕事をする場合、物体を動かすのにかかった時間が短いほど、仕事率は大きくなる。
6	平均の速さは、全体の移動距離をかかった全時間で割ることで算出する。まず、全移動距離は各区間の和（1.8 + 3.0 + 4.2 + 5.4 + 6.6）より21.0cmとなる。次に、1区間は0.1秒であるため、5区間分（AからEまで）の全時間は0.5秒である。したがって、平均の速さは 21.0 ÷ 0.5 = 42.0cm/s と導き出せる。	2 42.0cm/s
7	運動エネルギーの大きさは、物体の質量が2倍、3倍になれば同様に2倍、3倍と比例して大きくなります。一方で、速さに対しては、速さが2倍、3倍になると、運動エネルギーはその2乗である4倍、9倍という関係で大きくなる性質があります。	1 物体の質量に比例し、速さの2乗に比例する。
8	仕事の大きさは「力の大きさ（おもりに働く重力）×移動距離（1メートル）」で決まるため、いずれの条件でもおもりがした仕事の量は変わらない。仕事率は「仕事の量 ÷ かかった時間」で算出されるため、仕事の量が一定の場合、要した時間が短いほど仕事率は大きくなる。実験結果では直列つなぎの時間が3.9秒と最短であるため、この時の仕事率が最大となる。	1 おもりが下降する距離と質量が共通であるため仕事の大きさはすべて等しく、時間は直列のときが最も短いため、直列のときの仕事率が最も大きい。
9	供給されたエネルギーが、目的とする特定のエネルギー（この場合は位置エネルギーの増加）にどれだけ変わったかを示す割合を変換効率といいます。電気エネルギーを消費して仕事を行う場合、一部が摩擦による熱や音などに変わるため、変換効率は100%にはなりません。	3 変換効率
10	複数の力と同じはたらきをする1つの力を合力といい、合力を求めることを力の合成といいます。反対に、1つの力をこれと同じはたらきをする複数の力に分けることを分解といい、分けられた力を分力といいます。	3 合力
11	発電機は、人間がハンドルを回す「機械的エネルギー」を「電気エネルギー」に変換する装置です。エネルギー保存の法則から、回路で電気エネルギーが消費される場合、そのエネルギーは外部から与えられた仕事によって賄われなければなりません。したがって、接続した器具でより多くの電力が消費されるほど、発電を続けるために必要な力（手ごたえ）は大きくなります。	2 消費される電気エネルギーを生み出すために、より多くの機械的エネルギーを消費する必要があるから
12	物体にはたらく重力は8Nですが、水中では2Nの浮力がはたらくため、物体を引き上げるのに必要な力は差し引き6N分となります。動滑車を使用しているため、実際にひもを引く力はその半分の3Nです。一方、物体を20cm（0.2m）持ち上げるためには、ひもを2倍の40cm（0.4m）引かなければなりません。したがって、仕事の大きさは 3N × 0.4m = 1.2J となります。また、仕事の原理より「（重力－浮力）×物体の移動距離」で計算しても、6N × 0.2m = 1.2J となり、同じ結果が得られます。	3 1.2J

まちがえた問題のメモ

いちごドリル プリント

中学理科プリント（過去問類似）
運動とエネルギー No.2

名前 ＿＿＿＿＿＿＿＿

得点 ／12

1 速さを1.6メートル毎秒に固定し、小球の質量を10グラム、15グラム、25グラムと変えてくいに衝突させる実験を行ったところ、くいの移動距離はそれぞれ0.6センチメートル、0.9センチメートル、1.5センチメートルとなった。この実験結果から導き出される、物体の質量と運動エネルギーの関係を説明したものとして適切なものはどれか。 （2022年 鳥取県公立入試 類似）

① 質量が2倍、3倍になると、運動エネルギーも2倍、3倍と比例して大きくなる
② 質量が大きくなるほど、物体が他の物体を動かす力は小さくなる
③ 質量が2倍、3倍になると、運動エネルギーは4倍、9倍と速さの2乗に比例して大きくなる
④ 質量が大きくなっても、物体の持つ運動エネルギーの大きさは変化しない

2 動滑車を1つ使って物体を20cmの高さまですり上げる実験を行った。このときの手の動きと力の関係について述べたものとして正しいものはどれか。ただし、滑車やひもの重さ、摩擦はないものとする。 （2025年 長野県公立入試 類似）

① ひもを引く力は重力の半分になり、ひもを引く距離は40cmになる。
② ひもを引く力は重力の2倍になり、ひもを引く距離は40cmになる。
③ ひもを引く力は重力と同じになり、ひもを引く距離は20cmになる。
④ ひもを引く力は重力の半分になり、ひもを引く距離は10cmになる。

3 振り子が運動しているとき、振幅の両端である最高点に達した瞬間の、物体の速さと運動エネルギーの状態について説明したものとして適切なものはどれか。
（2023年 福井県公立入試 類似）

① 物体の速さが最小になるが、力学的エネルギーがすべて消失する。
② 物体の速さが最大になり、運動エネルギーも最大になる。
③ 物体の速さが一時的にゼロになり、運動エネルギーはなくなる。
④ 物体の速さが一時的にゼロになるが、運動エネルギーは最大の状態を維持する。

4 振り子が往復運動をしているとき、おもりが最も高い位置にある両端の点から、円弧を描いて最も低い位置にある点へと移動する際、おもりの速さと運動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。 （2020年 広島県公立入試 類似）

① 速さが速くなるにつれて、運動エネルギーは小さくなる
② 速さが速くなるにつれて、運動エネルギーは大きくなる
③ 速さが遅くなるにつれて、運動エネルギーは大きくなる
④ 速さが変化しても、運動エネルギーの大きさは常に一定である

5 台車を斜面から滑らせ、続けて水平面を移動させる実験を行った。横軸に「時間」、縦軸に「0.1秒間に進んだ距離（速さ）」をとったグラフを作成したとき、斜面の傾きを大きくした場合の運動の変化として適切な説明はどれか。 （2018年 広島県公立入試 類似）

① 斜面の傾きを大きくしても、一定時間に進む距離の増え方は変わらないため、グラフの直線の傾きに変化は見られない。
② 台車が斜面を移動している間は、速さの変化の割合が一定ではないためグラフは曲線になり、水平面に出た後は摩擦がなくても速さが徐々に減少する。
③ 台車が斜面を移動している間は、グラフは右上がりの直線になり、その傾きは斜面が緩やかなときよりも急になる。斜面を下りきり水平面に出た後は、速さが一定になるためグラフは水平になる。
④ 台車が斜面を移動している間は、グラフは右上がりの直線になるが、その傾きは斜面が緩やかなときと変わらず、水平面に出た後の速さだけが大きくなる。

6 質量6.2gの小球Aと質量13.8gの小球Bをそれぞれ斜面上の異なる高さから滑らせ、水平面上で静止している木片に衝突させる実験を行いました。この実験結果についての考察として正しいものを選びなさい。 （2026年 熊本県公立入試 類似）

① 水平面での速さが同じとき、質量が小さい小球Aのほうが木片の移動距離が長くなる。
② 水平面での速さが同じとき、質量が大きい小球Bのほうが木片の移動距離が長くなる。
③ 小球を滑らせる高さを2倍にすると、水平面での速さも2倍になる。
④ 同じ高さから滑らせたとき、質量が大きい小球Bのほうが水平面での速さが速くなる。

7 重さ20Nの物体を、動滑車を1つ使い、手でひもを4m引き上げることで、2mの高さまで5秒間かけて持ち上げました。このとき、手が物体に対して行った仕事率は何Wですか。なお、滑車の重さや摩擦は考えないものとします。 （2021年 福島県公立入試 類似）

① 20W
② 4W
③ 8W
④ 40W

8 水平面に対して斜めに設置された、斜面の長さが50cm、高さが30cmのなめらかな斜面がある。この斜面上に置かれた物体に動滑車を取り付け、ひもを定滑車に通して手で引くことで、物体を斜面の最下部から最上部まで斜面に沿って引き上げた。このとき、手がひもを引いた距離として適切なものはどれか。
（2024年 富山県公立入試 類似）

① 60cm
② 30cm
③ 100cm
④ 50cm

9 滑車を用いて重りを引き上げる実験において、仕事率（ワット）を算出する方法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。
（2018年 愛媛県公立入試 類似）

① 重りの質量に、上昇した高さを掛け合わせる
② 糸を引く力の大きさと、糸を引く速さを掛け合わせる
③ 糸を引いた距離を、引き上げるのにかかった時間で割る
④ 重りに働く重力の大きさに、糸を引いた距離を掛け合わせる

10 斜面から転がした小球を木片に衝突させ、その移動距離を測定する実験において、小球の質量が40.0g、高さが10.0cmのときに木片の移動距離が6.0cmとなりました。これと同じ「木片を6.0cm移動させる仕事の能力」を小球に持たせるための条件として、適切な組み合わせはどれですか。
（2023年 山梨県公立入試 類似）

① 質量10.0g、高さ10.0cm
② 質量80.0g、高さ20.0cm
③ 質量20.0g、高さ5.0cm
④ 質量80.0g、高さ5.0cm

11 質量15kgのおもりを、1つの定滑車と1つの動滑車を組み合わせた滑車装置に吊り下げた。ひもの一端を手に持ち、一定の速さで真下に1m引き下げたとき、この人がおもりに対して行った仕事の大きさとして正しいものはどれか。ただし、100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとし、滑車の質量やひもの摩擦は考えないものとする。 （2021年 福島県公立入試 類似）

① 15J
② 1500J
③ 150J
④ 75J

12 傾きが異なる2つの斜面を用いて、台車が滑り下りる様子を記録タイマーで測定する実験を行いました。傾きが急な斜面と、傾きが緩やかな斜面での結果を比較したとき、傾きが急な斜面における運動の特徴として正しい説明を選びなさい。 （2026年 沖縄県公立入試 類似）

① 傾きが緩やかな場合と比較して、重力の斜面に平行な成分が大きくなるため、0.1秒ごとの移動距離の増え方が大きくなる
② 傾きが緩やかな場合と比較して、重力の斜面に平行な成分が小さくなるため、0.1秒ごとの移動距離の増え方が小さくなる
③ 傾きが急になると台車にはたらく摩擦力が急激に増加するため、速さの変化の割合は緩やかな斜面よりも小さくなる
④ 斜面の傾きに関わらず重力の大きさは変わらないため、0.1秒ごとの移動距離の増え方はどちらの斜面でも同じになる

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.2 運動とエネルギー

正解　／12

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	実験結果において、質量が10グラムから25グラムへと2.5倍になった際、くいの移動距離（運動エネルギーの大きさの指標）も0.6センチメートルから1.5センチメートルへと2.5倍になっている。このことから、速さが一定であれば運動エネルギーは質量に比例することがわかる。	1 質量が2倍、3倍になると、運動エネルギーも2倍、3倍と比例して大きくなる
2	動滑車を利用すると、重力が2本のひもに分散されるため、ひもを引く力の大きさは重力の半分で済む。しかし、物体をある高さまで引き上げるためには、動滑車を支える2本のひもをそれぞれその高さ分だけ引き上げなければならないため、手がひもを引く距離は物体の移動距離の2倍（20cmの2倍で40cm）必要となる。このように、力は半分になるが距離が2倍になり、仕事の大きさは変わらないことを「仕事の原理」と呼ぶ。	1 ひもを引く力は重力の半分になり、ひもを引く距離は40cmになる。
3	振り子が最高点に達した瞬間、物体は運動の向きを変えるために一瞬だけ静止する。運動エネルギーは物体の速さに依存するため、速さがゼロになれば運動エネルギーもゼロになる。このとき、減少した運動エネルギーの分だけ位置エネルギーが増加しており、力学的エネルギーの総量は一定に保たれている。	3 物体の速さが一時的にゼロになり、運動エネルギーはなくなる。
4	運動エネルギーは、動いている物体が持つエネルギーであり、物体の速さが速いほど大きくなる性質を持ちます。振り子が最高点から最下点に向かって運動するとき、重力によっておもりが加速され速さが増していくため、それに伴って運動エネルギーも大きくなります。	2 速さが速くなるにつれて、運動エネルギーは大きくなる
5	斜面の傾きが大きくなると、斜面に沿って下向きの力が大きくなるため、速さの変化の割合も大きくなります。時間と速さの関係を示すグラフにおいて、速さの変化の割合はグラフの傾きとして表されるため、傾斜が急なほどグラフの直線の傾きも急になります。また、斜面を下りきって水平面に出ると、運動方向に力がはたらかなくなる（摩擦を無視する）ため、物体は等速直線運動を行い、グラフは水平な直線を描きます。	3 台車が斜面を移動している間は、グラフは右上がりの直線になり、その傾きは斜面が緩やかなときよりも急になる。斜面を下りきり水平面に出た後は、速さが一定になるためグラフは水平になる。
6	木片の移動距離は、小球が持っていた運動エネルギーの大きさに比例します。運動エネルギーは物体の速さと質量が大きいほど大きくなるため、速さが同じであれば質量が大きい小球Bのほうが木片を多く移動させます。なお、離す高さを2倍にしても速さは2倍にはならず、同じ高さから離した場合は質量に関わらず水平面での速さは同じになります。	2 水平面での速さが同じとき、質量が大きい小球Bのほうが木片の移動距離が長くなる。
7	動滑車を1つ使うと、物体を持ち上げるのに必要な力は重力の半分の10Nになりますが、ひもを引く距離は物体の上がる高さの2倍である4mになります。まず、手がした仕事の大きさを求めると「10N × 4m = 40J」となります。仕事率は1秒間あたりの仕事の量なので、この仕事の大きさをかかった時間で割り、「40J ÷ 5秒 = 8W」と算出されます。道具を使っても仕事の総量は変わりませんが、時間あたりの能率を計算に用いるのが仕事率の特徴です。	3 8W
8	動滑車を用いると、1本のひもで物体を支える箇所が2つになるため、物体を移動させる距離の2倍の長さを引く必要がある。今回は物体を斜面に沿って最下部から最上部まで50cm移動させるため、手が引く距離は50cm × 2 = 100cmとなる。なお、斜面の高さ30cmは仕事の総量を計算する際には用いるが、斜面に沿った移動におけるひもの長さの計算には直接関係しない。	3 100cm
9	仕事率は「単位時間あたりに行う仕事の割合」を指し、式では「仕事÷時間」で表されます。仕事は「力×距離」であるため、仕事率は「（力×距離）÷時間」と書き換えることができます。ここで「距離÷時間」は速さを意味するため、物体に加えている力の大きさと、その力が働いている方向に動く速さを掛け合わせることで仕事率を求めることができます。ニュートン（力）とメートル毎秒（速さ）の積が、そのままワット（仕事率）に対応します。	2 糸を引く力の大きさと、糸を引く速さを掛け合わせる
10	衝突直前の小球が持つエネルギーが等しければ、木片の移動距離も等しくなります。このエネルギーは質量と高さの積に比例するため、最初の条件である「40.0g × 10.0cm」と同等の値になる条件を探します。質量が2倍の80.0gであれば、高さが2分の1の5.0cmのときに積が一定となり、小球は同じ大きさのエネルギーを持つことになります。	4 質量80.0g、高さ5.0cm
11	質量15kgのおもりにはたらく重力の大きさは150Nである。動滑車を1つ用いると、おもりを支えるひもが2本になるため、引き上げるのに必要な力は重力の半分の75Nとなる。仕事は「力の大きさ（N）×力の向きに移動させた距離（m）」で算出されるため、75Nの力で1m引き下げた場合の仕事は、75N × 1m = 75Jとなる。また、仕事の原理により、直接150Nのおもりを0.5m（ひもを引いた距離の半分）持ち上げた場合の仕事（150N × 0.5m = 75J）とも一致する。	4 75J
12	斜面の傾きを大きくすると、重力の斜面に平行な成分の大きさが大きくなります。物体にはたらく力が大きくなると、速さの変化の割合（加速度）も大きくなるため、一定時間（0.1秒間など）ごとの移動距離の増加量も、傾きが緩やかなときと比べて大きくなります。	1 傾きが緩やかな場合と比較して、重力の斜面に平行な成分が大きくなるため、0.1秒ごとの移動距離の増え方が大きくなる

中学理科プリント（過去問類似）
運動とエネルギー No.3

名前

得点 ／13

1 静止した状態から斜面をすべりおりる台車の運動を、0.1秒ごとに記録するタイマーを用いて測定した。動き始めてから最初の0.1秒間での移動距離が3.0cmであったとき、動き始めてから0.3秒が経過した時点での、始点からの合計の移動距離は何cmになるか計算せよ。（2020年鳥取県公立入試 類似）

① 27.0cm　② 12.0cm　③ 18.0cm　④ 9.0cm

2 モーターでおもりを一定の速さで引き上げる際、おもりの力学的エネルギーが増加していく理由として、最も適切な説明を選びなさい。（2025年青森県公立入試 類似）

① 物体にはたらく重力が、おもりの持つエネルギーを位置エネルギーへと変換し続けているため。
② 高さが変わっても速さが変わらなければ、エネルギー保存の法則により力学的エネルギーは自動的に増えるため。
③ おもりが一定の速さで運動しているとき、運動エネルギーがすべて位置エネルギーに置き換わるため。
④ 外部にあるモーターが、ひもを介しておもりに対して「仕事」をしたため。

3 物体が移動した距離を、その移動にかかった時間で割って求める、単位時間あたりの移動距離を何といいますか。（2022年 青森県公立入試 類似）

① 力　② 加速度　③ 仕事率　④ 速さ

4 電球などの器具を用いて電気エネルギーを光エネルギーに変換するとき、目的とする光エネルギー以外の形態として発生し、周囲に放出されてしまう主なエネルギーの名称を答えなさい。（2023年 徳島県公立入試 類似）

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

5 理科における「仕事」の定義と単位について正しく説明しているものはどれですか。（2019年 長野県公立入試 類似）

① 物体に加えた力の大きさ（N）を、その向きに移動させた時間（s）で割って求められ、単位にはワット（W）を用いる。
② 物体の質量（kg）と、移動させた距離（m）を足して求められ、単位にはニュートン（N）を用いる。
③ 物体に加えた力の大きさ（N）と、その力の向きに物体を移動させた距離（m）の積で求められ、単位にはジュール（J）を用いる。
④ 物体の質量（g）と、その向きに物体を移動させた距離（cm）の積で求められ、単位にはジュール（J）を用いる。

6 斜面を下りきった金属球が、摩擦のない水平なレールの上を移動している。このとき、水平面上での金属球の運動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 山梨県公立入試 類似）

① 速さは時間に比例して速くなり、移動距離も大きくなる。
② 速さは一定で、移動距離は時間に比例して大きくなる。
③ 速さは一定で、移動時間は変化しても移動距離は常に一定である。
④ 速さは一定で、移動距離は時間の2乗に比例して大きくなる。

7 摩擦のない水平な面の上を小球が等速直線運動をしているとき、小球が移動した距離と、移動にかかった時間の関係について正しく述べたものはどれですか。（2026年 山梨県公立入試 類似）

① 移動距離は時間に関わらず常に一定であり、グラフに表すと横軸に平行な直線となる。
② 移動距離は時間に比例し、グラフに表すと原点を通る右上がりの直線となる。
③ 移動距離は時間に反比例し、グラフに表すと軸に接しない曲線となる。
④ 移動距離は時間の2乗に比例し、グラフに表すと原点を通る曲線となる。

8 水平な机の上に置かれたコップの下に薄い紙を敷き、その紙を水平方向にすばやく引き抜くと、コップはほとんど動かずにその場に留まりました。コップがその場に留まろうとする理由を説明したものとして、最も適切なものはどれですか。（2014年 群馬県公立入試 類似）

① コップと紙の間に摩擦力が生じなくなり、慣性が消滅するため
② 紙を引き抜く際、コップを上向きに押し上げる力がはたらくため
③ 静止しているコップには慣性があり、その場に静止し続けようとするため
④ コップにはたらく重力と垂直抗力がつり合って、力が全くはたらかなくなるため

9 台車が斜面を上る運動において、点Pを通過してからの時間を0.10秒ごとに区切って移動距離を測定しました。0秒から0.10秒までの移動距離は23cm、0.10秒から0.20秒までは18cm、0.20秒から0.30秒までは14cm、0.30秒から0.40秒までは10cmと記録されました。この運動における台車の平均の速さの変化について、正しく述べたものはどれですか。（2023年 長崎県公立入試 類似）

① 時間の経過とともに、0.10秒ごとの平均の速さは一定に保たれている。
② 時間の経過に関わらず、平均の速さは常に0である。
③ 時間の経過とともに、0.10秒ごとの平均の速さはしだいに大きくなっている。
④ 時間の経過とともに、0.10秒ごとの平均の速さはしだいに小さくなっている。

10 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）。
② 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）。
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）。

11 バイオマス発電と風力発電におけるエネルギー変換の過程を比較します。風力発電が風の持つ運動エネルギーを直接電気エネルギーに変換するのに対し、バイオマス発電では燃料を燃やして蒸気を発生させ、その勢いでタービンを回して発電機を動かします。このバイオマス発電におけるエネルギー変換の順序として適切なものはどれですか。（2023年 秋田県公立入試 類似）

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

12 斜面上に置いた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を測定する実験を行う。質量20gの小球を高さ10cmの地点から離したとき、木片の移動距離が4.0cmであったとする。同じ装置を用い、小球の質量を20gのままにして、小球を離す高さを20cmに変えた場合、木片の移動距離は何cmになると考えられるか。（2020年 鹿児島県公立入試 類似）

① 10.0cm　② 16.0cm　③ 4.0cm　④ 8.0cm

13 モーターを使って物体を引き上げる装置において、消費した電気エネルギーの量よりも、物体が得た位置エネルギーの量の方が少なくなりました。この現象におけるエネルギーの関係について、正しく説明しているものはどれですか。（2019年 沖縄公立入試 類似）

① エネルギーの一部が変換の過程で消滅したため、全体のエネルギーの総和は変換前よりも減少している。
② 熱エネルギーや音エネルギーは再利用できないため、エネルギー保存の法則を考える際の計算には含めない。
③ 装置の性能によって新しいエネルギーが作り出されるため、熱や音を合わせると変換前よりも総和は増加する。
④ モーターの回転による摩擦で熱エネルギーや音エネルギーが発生しているが、それらを含めた総和は電気エネルギーの量と一致する。

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.3 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	物体が静止状態から一定の加速度で運動する場合、移動距離は経過時間の２乗に比例する。経過時間が0.1秒から0.3秒へと3倍になっているため、合計の移動距離は3の２乗である9倍になる。したがって、最初の0.1秒の距離である3.0cmを9倍した27.0cmが正解となる。	1 27.0cm
2	力学的エネルギーが一定に保たれる「力学的エネルギー保存の法則」は、摩擦や空気抵抗がなく、さらに外部から仕事を受けていない場合に成立します。このケースでは、モーターがおもりを上に引き上げるという「仕事」を外部から加えているため、その仕事の量だけおもりの持つエネルギーが増加します。エネルギーと仕事の間には、外部から仕事をされるとその物体のエネルギーが増えるという関係があります。	4 外部にあるモーターが、ひもを介しておもりに対して「仕事」をしたため。
3	物体が一定の時間にどれだけ移動したかを示す量を速さと呼び、移動距離を時間で割ることで算出されます。これは物体の運動の勢いや状態を表す基本的な物理量です。	4 速さ
4	電気エネルギーを特定の目的（この場合は光）のために変換する際、すべてのエネルギーが目的の形態に変わるわけではありません。回路の抵抗や発光部の性質により、一部のエネルギーは必ず熱として逃げてしまいます。これをエネルギーの変換損失と呼びます。	1 熱エネルギー
5	物理学における仕事は、物体に力を加えてその力の向きに移動させたときに発生する量であり、力の単位であるニュートン（N）と距離の単位であるメートル（m）を掛けた値で定義されます。この仕事の大きさを表す単位としてジュール（J）が使われます。質量をそのまま掛けたり、距離の単位をセンチメートルのまま計算したりしないよう注意が必要です。	3 物体に加えた力の大きさ（N）と、その力の向きに物体を移動させた距離（m）の積で求められ、単位にはジュール（J）を用いる。
6	水平面上では重力の斜面方向の分力がはたらかなくなるため、摩擦を無視すれば金属球は等速直線運動を行う。このとき、単位時間あたりに進む距離（速さ）は常に一定であるため、合計の移動距離は経過した時間に正比例して増加していく性質を持つ。	2 速さは一定で、移動距離は時間に比例して大きくなる。
7	等速直線運動では、物体の速さが常に一定であるため、時間が2倍、3倍になると移動距離も2倍、3倍になります。この「移動距離は時間に比例する」という関係を、縦軸に移動距離、横軸に時間をとってグラフに表すと、原点を通り傾きが一定の右上がりの直線になります。	2 移動距離は時間に比例し、グラフに表すと原点を通る右上がりの直線となる。
8	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という性質があります。静止している物体であれば、その場に静止し続けようとします。紙を極めて速く引き抜くと、コップを動かそうとする摩擦力がはたらく時間が非常に短くなるため、慣性によってコップは元の位置からほとんど動かずに留まります。	3 静止しているコップには慣性があり、その場に静止し続けようとするため
9	一定の時間（0.10秒）ごとの移動距離が、23cm→18cm→14cm→10cmと減少していることに注目します。平均の速さは「移動距離 ÷ 時間」で求められるため、同じ時間内での移動距離が減少していることは、その区間における平均の速さがしだいに小さくなっていることを示しています。これは、斜面を上る台車には運動の向きとは逆向きに重力の分力が働き、速さが減少するためです。	4 時間の経過とともに、0.10秒ごとの平均の速さはしだいに小さくなっている。
10	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。	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）。
11	バイオマス発電では、まず燃料が持つ「化学エネルギー」を燃焼によって「熱エネルギー」に変え、その熱で水を沸騰させます。次に、発生した水蒸気がタービンを回すことで「運動エネルギー」へと変換され、最後に発電機によって「電気エネルギー」が得られます。エネルギーは姿を変えてもその総量は保たれますが、変換のたびに一部が周囲へ熱として逃げていく特徴があります。	2 化学エネルギー → 熱エネルギー→ 運動エネルギー →電気エネルギー
12	木片の移動距離は、衝突した小球が持っていた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高さに比例するため、質量が一定であれば、高さが10cmから20cmへと2倍になったとき、位置エネルギーの大きさも2倍になります。したがって、木片の移動距離も4.0cmの2倍である8.0cmとなります。	4 8.0cm
13	エネルギーが変換される際、摩擦などによって目的以外の熱エネルギーや音エネルギーに変わることがあります。一見するとエネルギーが減ったように見えますが、これらの発生したすべてのエネルギーを合算すると、変換前の電気エネルギーの総和と等しくなります。これはエネルギー保存の法則が成立しているためです。	4 モーターの回転による摩擦で熱エネルギーや音エネルギーが発生しているが、それらを含めた総和は電気エネルギーの量と一致する。

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.4

名前

得点 ／13

1 摩擦や空気抵抗が無視できる環境において、高い位置にある物体がもつ「位置エネルギー」と、動いている物体がもつ「運動エネルギー」の合計はどのように変化するか。正しい説明を選びなさい。（2024年 埼玉県公立入試 類似）

① 物体が降下するにつれて位置エネルギーが減少するため、両方のエネルギーの和も減少する
② 位置エネルギーと運動エネルギーの和は仕事率と呼ばれ、物体の速さに比例して増加する
③ 位置エネルギーと運動エネルギーの和は力学的エネルギーと呼ばれ、常に一定に保たれる
④ 物体が加速するにつれて運動エネルギーが増加するため、両方のエネルギーの和も増加する

2 摩擦のない斜面上の、高さが50cmの地点から小球を静かに離しました。小球は斜面を下り、そのまま高さ30cmの円形レールの頂点を通過して、再び反対側の斜面を上がっていきました。このとき、小球が反対側の斜面で到達する最高地点の高さと、その理由として正しい説明はどれですか。（2019年 茨城県公立入試 類似）

① 位置エネルギーがすべて運動エネルギーに変換されるため、最も低い地点と同じ高さで止まる
② 力学的エネルギーが一定に保たれるため、最初に離した位置と同じ50cmの高さまで到達する
③ 円形レールを通過する際に遠心力でエネルギーを消費するため、30cmの高さまでしか到達しない
④ 下り坂で勢いがつくため、最初に離した位置よりも高い60cm程度の高さまで到達する

3 高さ0.9m、底辺1.2m、斜面の長さ1.5mのなめらかな斜面上に質量2kgの物体が置かれ、静止しています。この物体にはたらく「重力」、重力の斜面下向きの「分力」、および斜面から受ける「垂直抗力」の関係について述べた文として正しいものはどれですか。ただし、100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとします。（2020年 千葉県公立入試 類似）

① 斜面下向きの分力は12Nであり、垂直抗力とつり合っている
② 垂直抗力は、重力そのものと大きさが等しく、向きが反対である
③ 垂直抗力は、重力の斜面に垂直な方向の分力とつり合っている
④ 重力は20Nであり、斜面下向きの分力と垂直抗力の合力に等しい

4 摩擦や空気の抵抗が無視できる滑らかな斜面上に台車を置き、斜面と平行に糸でつないだ重りを用いて、一定の大きさの力で引き続ける実験を行いました。このときの台車の運動を記録タイマーで記録し、得られたテープを5打点ごとに切り取って左から順に貼り付けたところ、隣り合うテープの長さの差が常に一定であり、右にいくほどテープが長くなりました。この結果から判断できる、台車の速さの変化として最も適切なものはどれですか。（2017年 神奈川県公立入試 類似）

① 台車が一定の速さで進む、等速直線運動を行っている。
② 台車の速さが、時間の経過とともに一定の割合で増加している。
③ 台車に加わる力が次第に大きくなるため、速さが急激に増加している。
④ 台車の速さが、時間の経過とともに一定の割合で減少している。

5 動滑車を取り付けた台車を、斜面に沿って80cm引き上げる実験を行いました。このとき、ばねばかりは常に5Nを示しており、手が糸を引いた距離は台車が斜面を移動した距離の2倍になりました。手が糸を引くことによっておこなった仕事の大きさとして適切なものはどれですか。（2021年 滋賀県公立入試 類似）

① 4.0J
② 8.0J
③ 10.0J
④ 400J

6 物体が一直線上を、速さを変えずに一定の速度で進み続ける運動を何といいますか。最も適切な名称を選びなさい。（2017年 北海道公立入試 類似）

① 等速直線運動
② 等速円運動
③ 等加速度直線運動
④ 自由落下

7 電気エネルギーが物体の移動などの仕事に変換される過程において、単位時間あたりに消費される電気エネルギーを何といいますか。また、一定の電気エネルギーを供給して物体を引き上げるとき、その値を大きくすると、物体を引き上げる速さはどのように変化しますか。最も適切な組み合わせを選びなさい。（2014年 埼玉県公立入試 類似）

① 名称は電力であり、引き上げる速さは速くなる
② 名称は電力量であり、引き上げる速さは速くなる
③ 名称は電力量であり、引き上げる速さは遅くなる
④ 名称は電力であり、引き上げる速さは遅くなる

8 物体に力を加えてその向きに動かしたとき、力の大きさと移動距離の積で表される物理量を何といいますか。また、その際に用いられる単位として適切なものを選びなさい。（2014年 千葉県公立入試 類似）

① 「仕事率」といい、単位には「ワット（W）」を用いる
② 「エネルギー」といい、単位には「ニュートン（N）」を用いる
③ 「圧力」といい、単位には「パスカル（Pa）」を用いる
④ 「仕事」といい、単位には「ジュール（J）」を用いる

9 傾きが一定の斜面上に物体があるとき、物体にはたらく重力を斜面に平行な方向と垂直な方向の2つに作図して分解する方法についての説明として、最も適切なものはどれですか。（2023年 宮崎県公立入試 類似）

① 重力を対角線とし、分解する2方向の直線に平行な辺をもつ長方形をつくる
② 斜面に平行な力と垂直な力を2辺とする正三角形をつくる
③ 重力を1辺とし、斜面と同じ角度をもつ正方形をつくる
④ 重力を底辺とし、斜面の傾きに合わせた等脚トラペゾイド（台形）をつくる

10 重力の性質と質量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。（2024年 秋田県公立入試 類似）

① 重力の大きさは物体の質量に反比例し、物体を支える上向きにはたらく。
② 物体の質量が大きくなるほど、その物体にはたらく重力の大きさは小さくなる。
③ 重力の大きさは物体の質量に比例し、地球の中心方向へ向かってはたらく。
④ 質量100gの物体にはたらく重力の大きさは、地球上のどの場所でも常に5Nである。

11 摩擦や滑車の重さが無視できる装置において、同じ重さの物体を同じ高さまで引き上げる作業を行います。定滑車のみを使った場合と、動滑車を組み合わせて使った場合を比較したとき、両者で値が変化しないものはどれですか。（2021年 群馬県公立入試 類似）

① 物体に対してした仕事の大きさ
② ひもを引く力の大きさ
③ ひもを引く距離
④ ひもを引く向き

12 摩擦や空気抵抗が無視できる環境において、物体が運動しているとき、物体がもつ「位置エネルギー」と「運動エネルギー」の和は常に一定に保たれます。このように、2つのエネルギーの合計を何と呼びますか。（2015年 福井県公立入試 類似）

① 電気エネルギー
② 熱エネルギー
③ 力学的エネルギー
④ 化学エネルギー

13 斜面に置かれた質量600gの台車を、定滑車を通したひもで引き上げる実験を行います。台車が一定の速さで斜面を上昇しているとき、ひもが台車を引く力と、台車にはたらく重力の斜面に沿った下向きの分量および摩擦力の合計がつり合っているものとします。このつり合いを保ったまま、台車が等速直線運動を続ける理由として最も適切な説明はどれですか。（2017年 秋田県公立入試 類似）

① 台車に摩擦力がはたらいているとき、物体は必ず一定の速さで動き続ける性質があるため。
② 物体にはたらく力がつり合っているとき、慣性によってそれまでの運動状態が維持されるため。
③ 手が台車を引く力が、台車にはたらく重力よりも常に大きくなければ運動は継続できないため。
④ 物体にはたらく重力の大きさが、斜面の上昇に伴って徐々に小さくなるため。

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.4 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	摩擦や空気抵抗がない場合、物体がもつ位置エネルギーと運動エネルギーの和は「力学的エネルギー」と定義され、その値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の法則と呼びます。物体が低くなるにつれて位置エネルギーが減少した分、同じ量だけ運動エネルギーが増加するため、合計値は変化しません。	3 位置エネルギーと運動エネルギーの和は力学的エネルギーと呼ばれ、常に一定に保たれる
2	摩擦や空気の抵抗がない理想的な条件では、小球の持つ運動エネルギーと位置エネルギーの和である「力学的エネルギー」は常に一定です。最初に高さ50cmで静止していたときの力学的エネルギーはすべて位置エネルギーです。反対側の斜面で小球が最も高い位置に到達して一瞬静止するとき、運動エネルギーは0になり、再びすべてのエネルギーが位置エネルギーに変わります。このとき、エネルギーの総量は変わっていないため、最初と同じ50cmの高さまで上がることになります。	2 力学的エネルギーが一定に保たれるため、最初に離した位置と同じ50cmの高さまで到達する
3	斜面上の物体にはたらく重力は、斜面に平行な方向と斜面に垂直な方向の2つの分力に分解して考えることができる。このうち、斜面に垂直な方向の分力は、物体が斜面を押す力となる。これに対し、斜面が物体を押し返す力が垂直抗力であり、物体が斜面の中に沈み込んだり斜面から浮いたりしていないことから、垂直抗力と重力の斜面に垂直な方向の分力はつり合いの関係にあるといえる。	3 垂直抗力は、重力の斜面に垂直な方向の分力とつり合っている
4	記録テープを一定の間隔（5打点ごと）で切ったときの1本のテープの長さは、その区間における平均の速さに比例します。テープの長さが一定の割合で長くなっているということは、単位時間あたりの速さの変化量（加速度）が一定であることを示しています。このように、一定の力が加わり続けることで、物体の速さが時間の経過とともに一定の割合で増加する運動を等加速度直線運動と呼びます。	2 台車の速さが、時間の経過とともに一定の割合で増加している。
5	仕事の大きさは、物体にはたらく力の大きさと、力の向きに動いた距離の積で求められます。この実験では、手が引く力の大きさが5Nであり、手が糸を引いた距離は台車が移動した距離である80cm（0.8m）の2倍にあたる1.6mです。したがって、5N × 1.6m = 8.0J という計算が成り立ちます。単位をメートルに換算して計算することが重要です。	2 8.0J
6	運動の向きが「一直線」で変化せず、かつ「一定の速さ」で動く運動は、文字通り等速直線運動と定義されます。これに対し、速さが一定の割合で変化する運動は等加速度直線運動、重力によって落下する運動は自由落下と呼ばれます。	1 等速直線運動
7	単位時間（1秒間）あたりに消費される電気エネルギーの量は電力と呼ばれる。電力が大きくなるということは、1秒間に物体に対して行える仕事の量が増えることを意味するため、同じ重さの物体を引き上げる場合、その速さは速くなる。電力量は、消費した電力と時間の積であり、消費したエネルギーの総量を指す用語である。	1 名称は電力であり、引き上げる速さは速くなる
8	物体に力を加えて、その力の向きに物体を移動させたとき、その力の大きさと距離の積を「仕事」と呼びます。この物理量を表す単位にはジュール（J）が使用されます。1ニュートンの力で物体をその向きに1メートル動かしたときの仕事の大きさが1ジュールと定義されています。	4 「仕事」といい、単位には「ジュール（J）」を用いる
9	一つの力を互いに垂直な2方向に分解する場合、元の力を対角線とし、分解したい2つの方向の直線に合わせて長方形を作図します。その長方形の隣り合う2辺が、求めたい2つの分力となります。	1 重力を対角線とし、分解する2方向の直線に平行な辺をもつ長方形をつくる
10	重力は物体を地球の中心方向へ引きつける力であり、その大きさは物体の質量に比例して大きくなります。質量とは物体そのものの量であり、これに比例して重力が決定されます。一般的に中学生の理科では質量100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとして計算します。	3 重力の大きさは物体の質量に比例し、地球の中心方向へ向かってはたらく。
11	道具を使用することで、必要な力の大きさを小さくしたり、力の向きを変えたりすることは可能ですが、エネルギーの総量にあたる仕事の大きさ（力の大きさ × 力の向きに動かした距離）を変えることはできません。これを「仕事の原理」といいます。動滑車によって力の大きさが半分になれば、引く距離が2倍になるため、掛け合わせた仕事の量は定滑車のみの場合と等しくなります。	1 物体に対してした仕事の大きさ
12	物体が高い位置にあることで持つ位置エネルギーと、動いていることで持つ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場合、一方が増えればもう一方が減るという関係になり、その総和は常に一定に保たれます。	3 力学的エネルギー
13	物体に加わる力がつり合っている状態では、物体に新たな加速度が生じません。このとき、物体がもともと持っている「現在の運動状態を維持しようとする」慣性の性質により、物体は加速も減速もせずに等速直線運動を継続します。重力の大きさは高さによって変化せず、つり合っている場合は「引く力の方が大きい」という状態ではありません。	2 物体にはたらく力がつり合っているとき、慣性によってそれまでの運動状態が維持されるため。

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.5

名前

得点 ／13

1 高いところにある物体が斜面を滑り降り、水平な床の上で摩擦によって停止した。この現象におけるエネルギーの移り変わりと「エネルギー保存の法則」の関係について述べた文として、正しいものを次のうちから選びなさい。（2019年 山口県公立入試 類似）

① 力学的エネルギーが常に一定に保たれるという法則があるため、摩擦があっても物体は本来止まることはない。
② 物体の持っていた位置エネルギーは運動エネルギーに変換されたあと、摩擦によって熱や音に変換されたが、その総量は一定である。
③ 摩擦によって生じた熱エネルギーの分だけ、変換前後におけるエネルギーの総量は減少している。
④ 物体が停止したことで運動エネルギーがゼロになったため、この現象においてエネルギー保存の法則は成立していない。

2 物体をある高さまで引き上げる際、引き上げる速さを2倍にしたり、動滑車などの道具を用いたりしても、物体を一定の高さまで運ぶために必要な仕事の大きさは変わりません。このように、方法や時間に関わらず、最終的に物体になされる仕事の量が一定であることを何といいますか。（2025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 作用・反作用の法則
④ 仕事の原理

3 斜面上にある物体において、斜面の傾き（角度）を徐々に大きくしていったとき、重力の分力の大きさの変化について正しく述べたものを選びなさい。（2017年 群馬県公立入試 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 斜面の角度に関わらず、2つの分力の大きさは常に一定である
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

4 モーターを使って重りを引き上げる装置において、消費された電気エネルギーの量を100としたとき、重りが得た位置エネルギーの量は100よりも少なくなります。エネルギー保存の法則が成立していることを前提としたとき、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 山梨県公立入試 類似）

① 一部のエネルギーが熱や音として周囲に逃げ、利用できない形に変わったから
② 重りを引き上げる運動によって、エネルギーの一部が質量へと変化したから
③ エネルギー保存の法則は理想的な状態でのみ成立し、現実の装置では成立しないから
④ エネルギーが変換される過程で、その一部が消滅してなくなったから

5 前述の、斜面を下る台車で発電機を回し豆電球を点灯させる実験において、豆電球が光っているときの「台車の速さ」と「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。ただし、発電機をつながずに台車を走らせた場合と比較するものとします。（2026年 愛知県公立入試 類似）

① 発電機によって台車が引っ張られる力が加わるため、発電していないときよりも速さは速くなる。
② 重力による位置エネルギーの変化量は同じであるため、発電の有無にかかわらず同じ地点での速さは変わらない。
③ 電気エネルギーを取り出した分、台車の運動エネルギーが小さくなるため、同じ地点での速さは遅くなる。
④ エネルギーの変換効率は常に100%であるため、豆電球の明るさに応じて速さが比例して速くなる。

6 一定の速さで一直線上を動く物体の運動を何といいますか。また、この運動において移動距離と経過時間の間にはどのような関係が成り立ちますか。最も適切な組み合わせを選びなさい。（2024年 京都府公立入試 類似）

① 加速運動といい、移動距離は時間に比例する
② 等速直線運動といい、移動距離は時間の2乗に比例する
③ 等速直線運動といい、移動距離は時間に比例する
④ 等速直線運動といい、移動距離は時間に反比例する

7 水槽の水面に直方体の箱を浮かべたところ、箱は一定の深さで静止しました。このとき、箱にはたらく「重力」と「浮力」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ですか。（2016年 静岡県公立入試 類似）

① 下向きの重力の大きさと、上向きの浮力の大きさが等しい
② 下向きの重力の大きさが、上向きの浮力の大きさよりも大きい
③ 重力と浮力はどちらも上向きにはたらき、その合計が箱の質量と等しい
④ 上向きの浮力の大きさが、下向きの重力の大きさよりも大きい

8 記録タイマーを用いて、斜面を転がり落ちる台車の運動を記録しました。台車が斜面を下るにつれて、一定の時間（零点一秒）ごとのテープの長さが一定の割合で長くなっていくとき、台車の運動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。（2018年 岩手県公立入試 類似）

① 台車にかかる摩擦力が大きくなり、次第に速さが遅くなっている。
② 台車の速さが、時間の経過とともに一定の割合で速くなっている。
③ 台車にかかる力がつり合っており、等速直線運動をしている。
④ 台車の移動距離は時間に比例しているが、速さは変化していない。

9 斜面と水平な床を組み合わせたコースで小球を転がす実験において、小球の位置エネルギーの変化について正しく説明しているものはどれですか。（2022年 群馬県公立入試 類似）

① 位置エネルギーは高さに反比例するため、最も低い地点で最大となる。
② 位置エネルギーは速さに比例するため、水平な床の上で最大となる。
③ 位置エネルギーは高さに比例するため、斜面を下るにつれて減少し、最も高い地点で最大となる。
④ 位置エネルギーは物体の位置に関わらず、常に一定の値を保ち続ける。

10 火力発電では、ボイラーで発生させた高温・高圧の水蒸気によって、羽根車であるタービンを勢いよく回転させます。このとき、回転しているタービンそのものが持っている「動いている物体が持っているエネルギー」の名称として、最も適切なものはどれですか。（2017年 富山県公立入試類似）

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

11 床の上に小球が静止しています。このとき「床が小球を上向きに押し上げる力（垂直抗力）」に対する反作用として正しい説明はどれですか。（2020年 岡山県公立入試 類似）

① 小球が地球を上向きに引く力
② 地球が小球を下向きに引く力（重力）
③ 小球が床を下向きに押し返す力
④ 空気から小球が受ける浮力

12 水平線に対して傾いて飛行しているドローンの機体には、真下に向かって0.4Nの重力がはたらいています。この重力を、機体に平行な方向とは垂直な方向の2つの分力に分けたとき、これらの分力がもつ特徴として正しいものはどれですか。（2019年 岡山県公立入試 類似）

① 2つの分力の大きさの和は、必ず元の重力の大きさと等しくなる
② それぞれの分力の大きさは、元の重力の大きさよりも必ず大きくなる
③ 2つの分力を合わせると、元の重力と同じはたらきをする
④ 分力に分けることで、重力によるドローンへの影響は消失する

13 ロケットが真下に向けて高温のガスを噴射し、その反動を利用して上向きに上昇する仕組みを、力の関係に着目して説明したものとして正しいものはどれか選びなさい。（2018年 茨城公立入試 類似）

① 噴射されたガスが地面や周囲の空気を押すことで、その跳ね返りの力がロケットを押し上げている。
② ロケットがガスを押す力と、ガスがロケットを押し返す力は、互いに逆向きで大きさが等しい関係にある。
③ ロケットにはたらく重力と、ガスを噴射することによって生じる上向きの力がつり合っているため上昇する。
④ ロケットがガスを押す力よりも、ガスがロケットを押し返す力の方が大きいため、ロケットは上昇できる。

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.5 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	物体が停止したのは、もともと持っていた位置エネルギーや運動エネルギーが、摩擦による熱エネルギーや音エネルギーへと変換されたためです。力学的エネルギー保存の法則は摩擦がない場合にのみ成立しますが、熱や音まですべて含めた「エネルギー保存の法則」は、どのような状況でも成立し、エネルギーの総量は変化しません。	2 物体の持っていた位置エネルギーは運動エネルギーに変換されたあと、摩擦によって熱や音に変換されたが、その総量は一定である。
2	物体を特定の高さまで引き上げるのに必要な仕事は、物体の重さと引き上げる距離の積で決まります。引き上げる速さを変えても、あるいは道具を使って小さな力で動かしたとしても、移動距離がその分長くなるため、結果として仕事の総量は変化しません。この法則を仕事の原理と呼びます。	4 仕事の原理
3	斜面の傾きが大きくなると、重力を対角線とする長方形を作図した際、斜面に平行な辺が長くなり、斜面に垂直な辺が短くなります。これは、傾きが急になるほど物体が滑り落ちようとする力が強まり、斜面を押しつける力が弱まる現象と一致します。	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
4	エネルギー変換が行われる際、摩擦などによって一部が熱エネルギーや音エネルギーに変化し、周囲へ拡散していく。これらは特定の目的（この場合は重りを持ち上げること）には利用できないため、変換効率は100%にならない。しかし、逃げた熱や音も含めたすべてのエネルギーを合計すれば、元の電気エネルギーの量と一致する。	1 一部のエネルギーが熱や音として周囲に逃げ、利用できない形に変わったから
5	斜面を下る台車が持つ位置エネルギーは、運動エネルギーに変わるだけでなく、発電機を通じて電気エネルギーや音・熱エネルギーへと変換されます。発電を行わない場合と比べて、運動エネルギーに割り当てられる分のエネルギーが減少するため、同じ高さを通過する際の台車の速さは、発電を行っているときの方が遅くなります。これはエネルギー保存の法則において、力学的エネルギーの一部が他の形態に移動したことを示しています。	3 電気エネルギーを取り出した分、台車の運動エネルギーが小さくなるため、同じ地点での速さは遅くなる。
6	物体が一定の速さで一直線上を動く運動は等速直線運動と呼ばれます。この運動では単位時間あたりに進む距離が常に一定であるため、時間が2倍、3倍になると移動距離も2倍、3倍となり、移動距離は時間に比例するという関係が成り立ちます。	3 等速直線運動といい、移動距離は時間に比例する
7	物体が液面に浮いて静止しているとき、物体には地球の中心に向かう下向きの「重力」と、液体から受ける上向きの「浮力」の2つの力が同時にはたらいています。物体が上下に動かずに静止しているということは、これら2つの力の大きさが等しく、向きが反対で、一直線上にある「つり合い」の状態にあることを示しています。したがって、重力と浮力は等しい大きさになります。	1 下向きの重力の大きさと、上向きの浮力の大きさが等しい
8	記録タイマーで一定の時間ごとに区切ったテープの長さは、その時間内における移動距離を表しており、その値は平均の速さに比例します。テープの長さが一定の割合で長くなっているということは、同じ時間内に進む距離が増え続けていることを意味するため、台車の速さが時間の経過とともに一定の割合で増加していることがわかります。	2 台車の速さが、時間の経過とともに一定の割合で速くなっている。
9	位置エネルギーは基準面からの高さに比例するという原理があります。そのため、物体が斜面を滑り降りて高さが低くなるほど位置エネルギーは減少し、逆に最も高い位置にあるときにエネルギーは最大値を示します。	3 位置エネルギーは高さに比例するため、斜面を下るにつれて減少し、最も高い地点で最大となる。
10	物体が運動しているときに持っているエネルギーを「運動エネルギー」と呼びます。火力発電の過程においては、水蒸気の持つ熱エネルギーがタービンを回す力へと変わり、物体（タービン）が動いている状態になるため、このエネルギーが発生します。	1 運動エネルギー
11	作用・反作用の関係は、力を及ぼし合う2つの物体の間で成立します。「床が小球を」押す力に対しては、主語と目的語を入れ替えた「小球が床を」押し返す力が反作用となります。小球にはたらく重力は、垂直抗力と同じ物体（小球）にはたらいて打ち消し合っている「つり合いの力」であり、反作用ではありません。	3 小球が床を下向きに押し返す力
12	力の分解によって得られた「分力」は、もとの力と全く同じ効果をもたらす複数の力の組を指します。分力の大きさの合計（単純な足し算）は、もとの力の大きさとは一致しないことが一般的ですが、それらを合成したときのはたらき（合力）は必ず元の重力と同じになります。	3 2つの分力を合わせると、元の重力と同じはたらきをする
13	ロケットの上昇は、作用・反作用の法則によって説明されます。ロケットがガスを後方に押し出す力（作用）が生じると、同時にガスがロケットを前方に押し返す力（反作用）が発生します。この2つの力は、常に「逆向き」で「大きさ」が等しくなります。よくある誤答として、周囲の空気を押した反動であるという考えがありますが、真空の宇宙空間でもロケットが進めるのは、この2物体間（ロケットとガス）の作用・反作用があるためです。また、力のつり合いは「1つの物体」にはたらく力についての関係ですが、作用・反作用は「2つの物体」が互いに及ぼし合う力であるという点が異なります。	2 ロケットがガスを押す力と、ガスがロケットを押し返す力は、互いに逆向きで大きさが等しい関係にある。

まちがえた問題のメモ