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