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