中学理科プリント（過去問類似）
運動とエネルギー No.15

名前

得点 ／13

1 摩擦や空気の抵抗が無視できるとき、物体が持つ運動エネルギーと位置エネルギーの和が常に一定に保たれることを何といいますか。最も適切な名称を選びなさい。（2017年 埼玉県公立入試 類似）

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

2 等速直線運動をしている物体において、その運動の状態と力に関係する説明として、科学的に最も正しいものはどれですか。（2023年 岩手県公立入試類似）

① 進行方向とは逆向きに一定の大きさの力が加わり続けている　② 物体にはたらく力がつり合っているか、力がはたらいていない　③ 進行方向に一定の大きさの力が加わり続けている　④ 物体の質量が時間とともに減少している

3 あるスピーカーに100Jの電気エネルギーを供給したところ、25Jが音エネルギーに変換され、残りの75Jはすべて熱エネルギーとして空気中に放出された。このスピーカーにおいて、電気エネルギーを音エネルギーに変換する際のエネルギー変換効率は何%か。数値を答えなさい。（2019年長崎県公立入試 類似）

① 33.3%　② 25%　③ 100%　④ 75%

4 物体とともに上下に移動する動滑車を使って、質量のある物体を真上に引き上げる場合、物体を直接手で持ち上げる時と比較して、ひもを引く力の大きさとひもを引く距離の関係はどうなりますか。ただし、滑車の重さや摩擦は考えないものとします。（2021年 岐阜県公立入試 類似）

① 力の大きさは半分になり、ひもを引く距離も半分になる　② 力の大きさは半分になり、ひもを引く距離は2倍になる　③ 力の大きさは2倍になり、ひもを引く距離は半分になる　④ 力の大きさは変わらず、ひもを引く距離だけが2倍になる

5 質量800gの重りを直接15cm引き上げる実験を行いました。8Nの力を加えて0.15m引き上げるのに2秒かかったとき、このときの仕事率は何ワットになりますか。（2024年 島根県公立入試 類似）

① 4.0ワット　② 1.6ワット　③ 1.2ワット　④ 0.6ワット

6 摩擦のない滑らかな斜面を物体がすべり落ちる運動について、位置エネルギーと力学的エネルギーの変化を説明したものとして、最も適切なものはどれですか。（2017年 鳥取県公立入試 類似）

① 位置エネルギーが一定のまま、力学的エネルギーが増加していく　② 位置エネルギーが減少していく一方で、力学的エネルギーも減少していく　③ 位置エネルギーが増加していく一方で、力学的エネルギーは一定の値を維持する　④ 位置エネルギーが減少していく一方で、力学的エネルギーは一定の値を維持する

7 傾きが一定のレール上の異なる高さ（点A～点D。点Aが最も高く、順に低くなり点Dが最も低い）から同じ質量の球を静かに転がし、レールの水平部分に置いた木片に衝突させて、木片が移動した距離を測定する実験を行いました。この実験の結果とその考察について、適切なものはどれですか。（2025年 岡山県公立入試 類似）

① 点Aから転がしたときが最も木片の移動距離が長く、高さと移動距離には比例関係が見られる　② 点Aから転がしたときが最も移動距離が長くなるが、これは高さではなく球が転がる時間の長さに比例するためである　③ 点Dから転がしたときが最も木片の移動距離が長く、高さが低いほど衝突の衝撃が強くなることがわかる　④ 点Aから点Dのどの位置から転がしても、球の質量が同じであれば木片の移動距離は変化しない

8 支点から吊るされた振り子が、図の右側へ向かってスウィングしており、ちょうど軌道の最下点（最も低い位置）に達した。この瞬間、重りの速度の向きは水平右向きであったが、このタイミングで重りを吊るしていた糸が突然切れた。このとき、重りが飛び出していく向きとして正しいものはどれか。（2014年 静岡県公立入試 類似）

① 回転の中心から遠ざかろうとする力がはたらき、右斜め下に向かって直線的に飛び出す。　② それまでの円軌道を維持しようとして、右斜め上に向かって曲線を描きながら進む。　③ その瞬間の速度の向きである、水平右向きに直進するように飛び出す。　④ 糸からの拘束がなくなったため、重力によってその場から真下へ垂直に落下する。

9 水平面上に置かれた静止中の物体に対し、右斜め上方向に向かう力と、右斜め下方向に向かう力の二つの力が同時にはたらいています。この二つの力を合成した結果、右向きの力が生まれますが、それと全く同じ大きさの摩擦力が左向きにはたらき、すべての力が完全につり合っているものとします。この物体に一瞬だけ右向きの衝撃を与えて動かしたとき、その後の物体の運動はどうなりますか。（2015年 長崎県公立入試 類似）

① 摩擦力の影響により、次第に速度を落として静止する　② 衝撃によって得た速さを維持したまま、等速直線運動を続ける　③ 物体を動かそうとする力と摩擦力がつり合っているため、すぐに静止する　④ 右向きの合力がはたらき続けるため、加速し続ける

10 表面にろうを塗った正方形のアルミニウム板の一角（地点A）を加熱しました。地点Aから対角線上の方向に、地点B（4cm離れた地点）、地点C（8cm離れた地点）、地点D（12cm離れた地点）を設定します。加熱を開始してしばらく経ったとき、地点Cまでの範囲のろうが溶けていた場合、地点Bおよび地点Dにあるろうの状態について正しく説明しているものはどれですか。（2022年 山口県公立入試 類似）

① 地点Bも地点Dも、すでに熱が伝わりきっており液体の状態にある　② 地点Bのろうは固体のままであり、地点Dのろうは溶けて液体の状態にある　③ 地点Bのろうは溶けて液体の状態にあり、地点Dのろうは固体のままである　④ 地点Bも地点Dも、まだ熱が十分に伝わっておらず固体のままである

11 仕事率、仕事の大きさ、仕事にかかった時間の関係について述べた説明として、最も適切なものはどれですか。（2020年 新潟県公立入試 類似）

① 同じ仕事を行う場合、短い時間で終えるほど仕事率は大きくなる。　② 仕事率が一定であれば、仕事の大きさと時間は反比例の関係になる。　③ 仕事の大きさが一定であれば、時間をかけるほど仕事率は大きくなる。　④ 一定の速さで物体を引き上げる場合、物体が重いほど仕事率は小さくなる。

12 放射線を出す性質を持つ物質を（ ① ）といい、そこから放出される（ ② ）が人体に与える影響の度合いを表す単位を（ ③）といいます。文中の空欄にあてはまる語句の組み合わせとして正しいものはどれですか。（2017年 岩手県公立入試 類似）

① ①放射性物質 ②放射能 ③ワット　② ①放射能 ②放射性物質③シーベルト　③ ①放射性物質 ②放射線③シーベルト　④ ①放射能 ②放射線 ③ベクレル

13 なめらかな斜面上の点Aに小球を置き、静かに手を離して斜面を下らせる実験1と、同じ点Aから斜面に沿って上向きに勢いよく押し出し、一度最高点まで上昇させたあとに斜面を下らせる実験2を行いました。摩擦や空気の抵抗が無視できるとき、水平面上の点Dを通過する際の小球の速さを比較した結果として正しいものはどれですか。（2023年 愛知公立入試 類似）

① 実験2は最高点に達した瞬間にすべてのエネルギーを消費するため、点Dでの速さは実験1より小さくなる。　② 実験2の方が、点Aで初速度による運動エネルギーが加わっているため、点Dでの速さは大きくなる。　③ 実験1の方が、最高点での静止時間を挟まずに加速し続けるため、点Dでの速さは大きくなる。　④ どちらも同じ点Aから斜面を下り始めているため、点Dを通過する際の速さは等しくなる。

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.15 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	物体が運動しているとき、摩擦や空気の抵抗によって熱エネルギーなどが発生しない理想的な条件下では、運動エネルギーと位置エネルギーを足し合わせた「力学的エネルギー」の総量は変化しません。これを力学的エネルギーの保存といいます。エネルギー保存の法則は、熱や電気なども含めた全てのエネルギーの総和が一定であることを指すより広い概念です。	3 力学的エネルギーの保存
2	慣性の法則によれば、物体が等速直線運動を続けるのは「力がはたらかないとき」または「はたらいている複数の力がつり合っているとき」です。この状態では物体に新たな加速度が生じないため、運動の向きも速さも変化しません。何らかの力が一方的に勝ち越してはたらいている場合は、速さが変化してしまいます。	2 物体にはたらく力がつり合っているか、力がはたらいていない
3	エネルギー変換効率は「（有効利用されたエネルギー ÷ 消費した元のエネルギー）× 100」で算出される。この場合、供給された100Jのうち、目的である音エネルギーに変換されたのは25Jであるため、25÷100×100＝25％となる。放出された熱エネルギーは、本来の目的ではないため、有効利用されたエネルギーには含まない。	2 25%
4	動滑車は1本の糸を2本の経路で支える構造を持っており、これによって力の分散が起こります。そのため、物体を持ち上げるために必要な力は半分で済みますが、仕事の原理（道具を使っても仕事の大きさは変わらないという法則）により、ひもを引く距離は直接持ち上げる時の2倍必要になります。	2 力の大きさは半分になり、ひもを引く距離は2倍になる
5	仕事率を求めるには、まず仕事の大きさを計算する必要があります。仕事（ジュール）は「力の大きさ（ニュートン）×移動距離（メートル）」で求められるため、8N × 0.15m = 1.2Jとなります。仕事率（ワット）は「仕事の大きさ（ジュール）÷かかった時間（秒）」で求められるため、1.2J ÷ 2秒 = 0.6Wとなります。	4 0.6ワット
6	斜面を下る際、物体の高さが低くなるため位置エネルギーは減少します。しかし、減少した分と同じだけのエネルギーが運動エネルギーとして増加するため、両者の合計である力学的エネルギーは、時間の経過に関わらず一定に保たれます。これを力学的エネルギーの保存といいます。	4 位置エネルギーが減少していく一方で、力学的エネルギーは一定の値を維持する
7	斜面上の球が持つ位置エネルギーは、基準面からの高さに比例します。この実験において、球が木片を移動させる距離は、球が木片に対して行った仕事の大きさを表しています。高い位置（点A）から転がしたときほど、球はより大きな位置エネルギーを持っているため、衝突時に木片を動かす仕事の量も大きくなり、結果として移動距離が比例して長くなります。	1 点Aから転がしたときが最も木片の移動距離が長く、高さと移動距離には比例関係が見られる
8	円運動や曲線運動をしている物体には、常にその軌道の接線方向の速度が生じている。物体をつなぎとめていた力が失われると、物体は慣性の法則によって、その瞬間の速度の向き（接線方向）へ直進しようとする性質がある。振り子の最下点では速度の向きが水平であるため、糸が切れた瞬間は水平方向に運動を開始する。	3 その瞬間の速度の向きである、水平右向きに直進するように飛び出す。
9	物体にはたらく力が完全につり合っているとき、合力は0となります。慣性の法則に基づき、合力が0の状態にある動いている物体は、その速度と向きを維持しようとします。したがって、摩擦力と他の力が打ち消し合ってつり合いが保たれている限り、物体は等速直線運動を継続します。	2 衝撃によって得た速さを維持したまま、等速直線運動を続ける
10	熱は加熱された地点から同心円状に、近い場所から遠い場所へと伝わっていきます。加熱点Aから8cm離れた地点Cまでろうが溶けているのであれば、それよりも加熱点に近い4cmの地点Bは既に熱が伝わって溶けています。一方で、さらに遠い12cmの地点Dには、まだ状態を変化させるほどの熱が届いていないため、固体の状態を維持していると判断できます。	3 地点Bのろうは溶けて液体の状態にあり、地点Dのろうは固体のままである
11	仕事率は単位時間あたりの仕事量であるため、全体の仕事の大きさが同じであれば、それを処理する時間が短いほど1秒あたりの負担（仕事率）は大きくなります。数式では「仕事率 = 仕事 ÷ 時間」となり、仕事が一定のとき、仕事率と時間は反比例の関係にあるといえます。	1 同じ仕事を行う場合、短い時間で終えるほど仕事率は大きくなる。
12	放射線を出す性質を持つ物質そのものを「放射性物質」と呼び、そこから放たれるエネルギーの流れを「放射線」と呼びます。また、放射線にはアルファ線やガンマ線などいくつかの種類があり、種類によって人体への影響力が異なるため、それらを考慮して人体が受けた影響の度合いを評価する単位として「シーベルト（Sv）」が定義されています。ベクレル（Bq）は放射線を出す能力の強さを表す単位であり、ワット（W）は電力などを表す単位であるため混同しないよう注意が必要です。	3 ①放射性物質 ②放射線③シーベルト
13	力学的エネルギー保存の法則により、摩擦がない環境では物体の持つ「位置エネルギー」と「運動エネルギー」の和である全エネルギーは常に一定に保たれます。実験1では点Aにおける位置エネルギーのみが全エネルギーとなりますが、実験2では点Aにおける位置エネルギーに加えて、最初に押し出した際の初速度による運動エネルギーが加わっています。したがって、実験2の方が全エネルギー（力学的エネルギーの総和）が大きいため、基準となる水平面上の点Dを通過する際の運動エネルギーも実験1より大きくなり、結果として速さも大きくなります。	2 実験2の方が、点Aで初速度による運動エネルギーが加わっているため、点Dでの速さは大きくなる。

まちがえた問題のメモ