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