中学理科プリント（過去問類似）
運動とエネルギー No.16

名前

得点 ／12

1 1秒間に50回打点する記録タイマーを使用して、ある物体の運動を記録しました。テープを0.1秒（5打点）ごとに切り取って並べたところ、それぞれの長さが「3.0cm」「5.0cm」「7.0cm」「9.0cm」と規則的に変化していました。この物体の運動について正しく述べているものはどれか選びなさい。
（2015年 長野県公立入試 類似）

① 物体には進行方向と同じ向きに一定の大きさが力が加わり続けている
② 物体は等速直線運動をしており、速さは常に一定である
③ 物体には力が働いていない、または働く力がつり合っている
④ 物体の速さが0.1秒ごとに2.0cm/sずつ速くなっている

2 1本のばねに固定されたリングを、2本のばねばかりXとYを使って、同じ直線上で同じ向きに引く実験を行います。リングをある一定の位置まで引いたとき、1本のばねばかりで引いた場合の力が6.0Nであったとします。このリングの位置を固定したまま、ばねばかりXの値を2.0Nから4.0Nへと変化させたとき、もう一方のばねばかりYの示す値はどのように変化しますか。（2023年 群馬県公立入試 類似）

① 2.0Nから4.0Nへと増加する。
② 4.0Nから6.0Nへと増加する。
③ 6.0Nの一定値のまま変化しない。
④ 4.0Nから2.0Nへと減少する。

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 物体の速さが最大になり、運動エネルギーも最大になる。
② 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。
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 斜面上にある物体の重心から真下（鉛直下向き）に向かって重力がはたらいています。この重力を斜面に平行な方向と、斜面に垂直な方向の二つの分力として作図によって求める際、もとの重力をどのような要素として描く必要がありますか。（2023年 長崎県公立入試 類似）

① 二つの分力を底辺と高さとする直角三角形の斜辺以外の一辺として描く。
② 斜面に平行な分力を一辺とする正方形の対角線として描く。
③ 二つの分力を二辺とする長方形の対角線として描く。
④ 二つの分力の和がゼロになるような反対向きの矢印として描く。

5 小球を斜面から転がして木片に衝突させ、木片の移動距離を測る実験を行います。小球の質量が40.0g、小球をはなす高さが20.0cmのとき、木片の移動距離は12.0cmでした。同じ装置を用いて、小球の質量を25.0g、小球をはなす高さを12.5cmに変更して実験を行った場合、木片の移動距離は何cmになると考えられますか。最も適切な数値を選択してください。（2023年 山梨県公立入試 類似）

① 4.5cm
② 4.6875cm
③ 5.0cm
④ 7.5cm

6 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 茨城県公立入試 類似）

① 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。
② 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。
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 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。

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

8 斜面を下る物体の運動について、0.1秒ごとの移動距離を測定したところ、0.2秒から0.3秒の間の移動距離は10.0cmでした。また、0.3秒から0.4秒の間の移動距離は14.0cmでした。このように、斜面を下る物体の「一定時間ごとの移動距離」が変化していく理由として、最も適切なものはどれですか。
（2024年 京都府公立入試 類似）

① 物体に斜面に沿った下向きの力がはたらき続け、速さが時間とともに一定の割合で大きくなるため。
② 物体にはたらく斜面に沿った下向きの力が、時間が経過するほど大きくなっていくため。
③ 物体にはたらく摩擦力が、速さが大きくなるにつれて小さくなっていくため。
④ 物体にはたらく重力が時間の経過とともに変化し、加速度が大きくなるため。

9 摩擦や空気の抵抗が無視できる滑らかな斜面を運動する物体において、物体を加速させる要因となっている力の名称と、その性質の説明として最も適切なものはどれですか。（2022年 岐阜県公立入試 類似）

① 重力の斜面に垂直な分力であり、垂直抗力と合わさることで物体の速さを速くする
② 物体を斜面の下向きに押す重力そのものであり、物体が移動するにつれて大きさが増大する
③ 重力の斜面に平行な分力であり、斜面の角度が変わらなければその大きさは一定である
④ 物体が斜面から受ける摩擦力であり、物体が運動し続ける限り一定の大きさではたらく

10 消費電力40Wの白熱電球（エネルギー変換効率10%）と、消費電力4.8WのLED電球（エネルギー変換効率30%）の性質を比較した説明として、適切なものはどれですか。（2020年 静岡県公立入試 類似）

① 白熱電球はエネルギー変換効率が低いため、供給された電気エネルギーの大部分が音エネルギーとして失われている。
② LED電球はエネルギー変換効率が高いため、同じ時間使用したときに白熱電球よりも多くの熱エネルギーを放出する。
③ 白熱電球はLED電球よりも消費電力が大きいため、電気エネルギーを光エネルギーに変える効率も優れている。
④ LED電球は白熱電球に比べてエネルギー変換効率が高いため、少ない電気エネルギーで効率よく光を得ることができる。

11 小球を斜面から転がして水平面にある木片に衝突させる実験において、得られた結果から導き出される「エネルギー」に関する記述として、最も適切なものはどれですか。（2026年 島根県公立入試 類似）

① 物体の持つエネルギーは、質量と高さの和に比例する。
② 物体の持つエネルギーは、高さに比例し、質量の二乗に比例する。
③ 物体の持つエネルギーは、質量と高さのどちらにも比例する。
④ 物体の持つエネルギーは、質量に比例し、高さに反比例する。

12 摩擦のある斜面を、物体が滑り降りている状況において、物体に働く3つの力の名称と向きの組み合わせとして最も適切なものはどれですか。
（2016年 東京都公立入試 類似）

① 重力は鉛直下向きに働き、垂直抗力は斜面から垂直な向きに働き、摩擦力は斜面に沿って上向きに働く。
② 重力は鉛直下向きに働き、垂直抗力は鉛直上向きに働き、摩擦力は斜面に垂直な向きに働く。
③ 重力は斜面に垂直な向きに働き、垂直抗力は鉛直上向きに働き、摩擦力は斜面に沿って下向きに働く。
④ 重力は斜面に沿って下向きに働き、垂直抗力は斜面から垂直な向きに働き、摩擦力は運動と同じ下向きに働く。

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.16 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	0.1秒ごとの移動距離が3.0cmから9.0cmまで2.0cmずつ一定の割合で増えています。これは物体の速さが一定の割合で速くなっている「等加速直線運動」であることを示しています。物体が等加速直線運動を行うのは、進行方向に一定の大きさの力が加わり続けているときであるため、この説明が適切です。	1 物体には進行方向と同じ向きに一定の大きさが力が加わり続けている
2	一直線上で同じ向きにはたらく2つの力の合力は、それぞれの力の大きさの和になります。この実験では、リングを一定の位置で保持するために必要な合計の力（合力）が6.0Nで固定されています。したがって、ばねばかりXとYの和が常に6.0Nになる必要があるため、Xが2.0NのときはYは4.0N、Xが4.0Nに増えるとYは2.0Nに減少します。	4 4.0Nから2.0Nへと減少する。
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	重力を斜面に平行な方向と垂直な方向に分解する場合、もとの重力の矢印を対角線とし、それぞれの方向の成分を隣り合う二辺とする長方形（平行四辺形の一種）を構成します。この長方形の各辺の長さが、それぞれの分力の大きさを表すことになります。	3 二つの分力を二辺とする長方形の対角線として描く。
5	木片の移動距離は、衝突する小球が持つエネルギーに比例します。小球が持つ位置エネルギーは「質量 × 高さ」で表されるため、木片の移動距離も「質量」と「高さ」の積に比例するという関係があります。最初の条件（40.0g × 20.0cm）に対し、変更後の条件は質量が25.0/40.0倍（0.625倍）、高さが12.5/20.0倍（0.625倍）となっています。したがって、移動距離は 12.0 × 0.625 × 0.625 = 4.6875cm と計算されます。	2 4.6875cm
6	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。	1 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。
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	斜面上では、物体に重力の分力である「斜面に沿った下向きの力」が一定の大きさで加わり続けます。力が加わり続けると物体の速さは一定の割合で大きくなる（加速する）ため、同じ0.1秒間という時間内でも、あとの時間帯ほど進む距離は長くなります。この実験結果では、0.1秒ごとに移動距離が4.0cmずつ増加しており、速さが一定の割合で変化していることがわかります。	1 物体に斜面に沿った下向きの力がはたらき続け、速さが時間とともに一定の割合で大きくなるため。
9	物体にはたらく重力は、斜面に垂直な成分（垂直抗力とつり合う力）と、斜面に平行な成分（物体を動かす力）に分解して考えることができます。この「重力の斜面に平行な分力」は、斜面の傾きが変化しない限り、物体の位置に関わらず常に一定の大きさで斜面下向きにはたらき、物体の速さを増加させます。	3 重力の斜面に平行な分力であり、斜面の角度が変わらなければその大きさは一定である
10	エネルギー変換効率が高いほど、供給された電気エネルギーを無駄なく目的のエネルギー（この場合は光）に変換できることを意味します。LED電球は白熱電球に比べて効率が高いため、少ない消費電力で実用的な光を得ることが可能です。一方、効率の低い白熱電球は、光にならなかった多くのエネルギーが熱エネルギーとして放出されるため、使用中に高温になります。	4 LED電球は白熱電球に比べてエネルギー変換効率が高いため、少ない電気エネルギーで効率よく光を得ることができる。
11	この実験では、質量を変化させた場合も高さを変化させた場合も、木片の移動距離（エネルギーの大きさ）との関係を示すグラフは原点を通る直線となります。このことから、物体が持つエネルギーは質量に比例し、かつ高さにも比例するという二つの性質が成り立っていることがわかります。	3 物体の持つエネルギーは、質量と高さのどちらにも比例する。
12	物体には、質量があるために地球の中心に向かって働く「重力」が常に鉛直下向きに作用しています。また、物体が接している面から押し返される力である「垂直抗力」は、その名の通り接している面に対して「垂直」な向きに働きます。さらに、物体が斜面を滑り降りる運動をしているとき、その運動を妨げる向き、つまり斜面に沿って上向きに「摩擦力」が働きます。	1 重力は鉛直下向きに働き、垂直抗力は斜面から垂直な向きに働き、摩擦力は斜面に沿って上向きに働く。

まちがえた問題のメモ