中学理科プリント（過去問類似）
運動とエネルギー No.27

名前

得点 ／14

1 ふりこのおもりを基準面から40cmの高さにある最高点まで持ち上げて静かに離したとき、おもりが高さ10cmの地点を通過する瞬間の運動エネルギーと、最下点（高さ0cm）を通過する瞬間の運動エネルギーの比として最も適切なものはどれですか。（2019年 山形県公立入試 類似）

① 1：4　② 1：3　③ 3：4　④ 4：3

2 重さ50Nの物体を、一定の速さで10mの高さまで引き上げるのに2秒かかりました。このときの仕事率はいくらですか。（2016年 高知県公立入試 類似）

① 100W　② 250W　③ 500W　④ 1000W

3 動滑車や斜面などの道具を利用すると、小さな力で物体を動かすことができるが、力を働かせる距離は長くなる。その結果、道具を使っても使わなくても、物体に対して行われる仕事の大きさは変わらない。この法則を何というか。（2017年 長崎県公立入試 類似）

① 慣性の法則　② フックの法則　③ エネルギー保存の法則　④ 仕事の原理

4 理科における「仕事」の定義に基づいたとき、物体に対しておこなった仕事が0J（ゼロ）となる状況として正しいものはどれですか。（2023年熊本県公立入試 類似）

① 10Nの力を加えて、床にある物体を力の向きに2m動かした。
② 斜面に沿って物体を引き上げ、もとの位置より1m高い場所まで運んだ。
③ 20Nの力を加えて、壁を力いっぱい押し続けたが、壁は動かなかった。
④ 5Nの力を加え続けて、物体をゆっくりと30cm持ち上げた。

5 物体の運動において、物体にはたらく力と、それによって生じる運動の変化について述べた次の文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。「物体の質量が一定のとき、物体を引く力を大きくするほど、単位時間あたりの（ X）は大きくなり、一定の距離を移動するのにかかる（ Y ）は短くなる。」（2014年 愛知県公立入試 類似）

① X：速さの変化 Y：時間　② X：移動距離 Y：おもりの質量　③ X：速さの変化 Y：質量　④ X：摩擦の大きさ Y：時間

6 1つの物体を2本のばねばかりで引き、物体が静止した状態を保ったまま、2本のばねばかりがなす角度を徐々に大きくしていった。このとき、2つのばねばかりが引く力の「合力」の大きさと、それぞれのばねばかりが示す「分力」の値について述べた説明として正しいものはどれか。（2022年 山形県公立入試 類似）

① 合力の大きさは変わらないが、分力の値はそれぞれ小さくなる
② 合力の大きさは小さくなり、分力の値はそれぞれ大きくなる
③ 合力の大きさは変わらないが、分力の値はそれぞれ大きくなる
④ 合力の大きさは大きくなり、分力の値もそれぞれ大きくなる

7 摩擦のない滑らかな斜面上にある物体を、斜面に沿って上向きに引き上げ、等速直線運動をさせている状態を考えます。このとき、物体を斜面に沿って上向きに引く力と大きさが等しく、逆向きに働いている力として最も適切なものはどれですか。（2017年 静岡県公立入試 類似）

① 重力の斜面に沿った下向きの分力　② 物体が斜面を垂直に押す力　③ 斜面が物体を垂直に押し返す力（垂直抗力）　④ 物体に働く重力そのもの

8 摩擦のない斜面上をすべりおりる台車にはたらく、斜面に平行で下向きの力の大きさについて正しく説明しているものはどれですか。（2020年三重県公立入試 類似）

① 台車が運動している間、斜面に平行な力は完全にはたらいていない。
② 台車が下るにつれて、重力の分力がしだいに大きくなる。
③ 台車が下るにつれて、重力の分力がしだいに小さくなる。
④ 台車がどこに位置していても、重力の分力は常に一定である。

9 物体を一定の高さまで引き上げるとき、動滑車などの道具を使っても、使わずに直接引き上げる場合と仕事の大きさが変わらないという物理学上の法則を何と呼ぶか。（2025年 青森県公立入試 類似）

① 作用・反作用の法則　② 仕事の原理　③ エネルギー保存の法則　④ 慣性の法則

10 糸の下端におもりを結び、手で持ち上げて静止させているときに生じている力について、正しい説明はどれですか。（2025年 静岡県公立入試 類似）

① 「手が糸を引く力」と「おもりにはたらく重力」が、作用・反作用の関係にある
② 「糸がおもりを引く力」は、おもりを静止させるために「おもりが糸を引く力」よりも大きな値になる
③ 「おもりにはたらく重力」と「おもりが糸を引く力」は、1つのおもりにはたらくつり合いの関係である
④ 「糸がおもりを引く力」と「おもりが糸を引く力」は、大きさが等しく向きが反対の作用・反作用の関係である

11 1秒間に60回打点する記録タイマーを使用して、斜面を下る台車の運動を記録しました。記録されたテープを6打点ごとに切り取ったところ、ある区間のテープの長さが3.6cmでした。この区間における台車の平均の速さは何cm/sですか。（2024年 東京都公立入試 類似）

① 0.6cm/s　② 6cm/s　③ 36cm/s　④ 216cm/s

12 床に置かれたおもりを、ばねを介して真上に引き上げる実験を行います。手を上に動かして糸を引いた距離が0cmから4cmに達するまでは、ばねの伸びは引いた距離に比例して大きくなりましたが、4cmを超えると、ばねの伸びは4cmのまま変化しなくなりました。このとき、手が引いた距離が4cmを超えたあとの現象として正しい説明はどれですか。（2014年 神奈川県公立入試 類似）

① おもりが床に接したまま、ばねだけが伸び続けた。
② おもりが床から離れ、引き上げられ始めた。
③ おもりが重くなったため、ばねがそれ以上伸びなくなった。
④ 手が加える力とおもりの重さがつり合わず、ばねが縮み始めた。

13 定滑車1つと動滑車1つを組み合わせた装置で150Nの重力がはたらく物体を吊るし、ひもを一定の速さで1m引き下げて物体を持ち上げた。このとき、「仕事」に関する説明として最も適切なものはどれか。（2021年 福島県公立入試 類似）

① 動滑車を使用しているため、物体が上昇した距離は2mである。
② 人がひもを引く力は150Nであり、仕事の大きさは150Jである。
③ 人がひもを引く力は75Nであり、仕事の大きさは75Jである。
④ 道具を使うことで仕事の能率が高まるため、仕事の大きさは直接持ち上げるより小さくなる。

14 ある点に2つの力がはたらいているとき、それらの2つの力の大きさを変えずに、2つの力のなす角度を0度から180度まで徐々に大きくしていきました。このとき、2つの力の合力の大きさはどのように変化しますか。（2019年 岐阜県公立入試 類似）

① 合力の大きさは、角度が大きくなるにつれて次第に小さくなる。
② 合力の大きさは、角度が大きくなるにつれて次第に大きくなる。
③ 合力の大きさは、角度に関わらず2つの力の合計値で一定である。
④ 合力の大きさは、角度が90度のときに最大になる。

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.27 運動とエネルギー

正解　／14

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	物体の運動エネルギーは、最高点から減少した位置エネルギー、すなわち「降下距離」に比例して増加します。最高点40cmから高さ10cmの地点までの降下距離は 40 - 10 = 30cm です。また、最高点40cmから最下点0cmまでの降下距離は 40 - 0 = 40cm です。したがって、運動エネルギーの比は降下距離の比と等しくなり、30 : 40を単純化して3 : 4となります。	3 3 : 4
2	まず、物体を引き上げるために必要な仕事の大きさを求めます。仕事（J）= 力（N）× 力の向きに動かした距離（m）の式より、50N × 10m = 500Jとなります。次に、この仕事を2秒で行ったことから、仕事率（W）= 仕事（J）÷ かかった時間（秒）の式に当てはめると、500J ÷ 2秒 = 250Wとなります。	2 250W
3	道具を使用することで力の大きさや向きを変えることはできるが、仕事（力の大きさ × 力の向きに動かした距離）の総量は道具の有無に関わらず変化しない。この物理学上の法則を「仕事の原理」と呼ぶ。理科の入試問題では、計算問題の前提知識として非常によく問われる。	4 仕事の原理
4	仕事の大きさは「力の大きさ × 力の向きに動いた距離」で決まります。どれほど大きな力を加えても、物体がその向きに全く動かなかった場合、移動距離が0mとなるため、計算上の仕事は0Jとなります。他の選択肢では、いずれも力の向きに物体が移動しているため、仕事が発生しています。	3 20Nの力を加えて、壁を力いっぱい押し続けたが、壁は動かなかった。
5	物体に力がはたらくと、その力の向きに速度が変化します。この「単位時間あたりの速さの変化」は力に比例して大きくなります。速さの変化が大きくなれば、物体はより素早く加速するため、一定の距離を進むのに必要な時間は短くなります。これは、ニュートンの運動方程式における力と加速度の関係に基づいた現象です。	1 X：速さの変化 Y：時間
6	物体が静止し続けている場合、2つのばねばかりによる合力は、常に対象となる反対向きの力（糸が引く力など）とつり合っているため、角度に関わらず大きさは変わらない。しかし、角度を広げるほど、その合力を生み出すために必要なそれぞれの分力の大きさは大きくなっていくという性質がある。	3 合力の大きさは変わらないが、分力の値はそれぞれ大きくなる
7	物体が等速直線運動をしているとき、その物体に働く力は「つり合い」の状態にあります。斜面上の物体には、地球の中心に向かって重力が働いていますが、これは「斜面に沿った下向きの分力」と「斜面に垂直な分力」に分解して考えることができます。物体を斜面に沿って上向きに引く力は、この重力の斜面に沿った下向きの分力と大きさが等しくなっているため、物体は加速も減速もせずに一定の速さで動き続けます。	1 重力の斜面に沿った下向きの分力
8	斜面上の物体にはたらく重力は、斜面に垂直な方向と平行な方向に分解して考えることができます。斜面の傾きが変化しない限り、この「重力の分力」の大きさは、物体の位置や速さに関わらず常に「一定」となります。多くの受検生が「速くなるから力も大きくなる」と誤解しやすいポイントですが、力と速さの変化を混同しないことが重要です。	4 台車がどこに位置していても、重力の分力は常に一定である。
9	道具を使うことで、加える力の大きさを小さくすることは可能だが、その分だけ紐を引く距離などの移動距離が長くなる。その結果、力と移動距離の積である仕事の大きさは、道具を使わない場合と等しくなる。この関係を仕事の原理という。	2 仕事の原理
10	糸とおもりの境界ではたらき合っている2つの力は、互いに及ぼし合う力であるため、大きさは常に等しく、向きは反対となり、作用・反作用の関係が成立します。一方で、おもりが静止しているのは「おもりにはたらく重力」と「糸がおもりを引く力」の2つの力が、1つの物体（おもり）に対してつり合っているためです。作用・反作用は2つの物体の間ではたらき、つり合いは1つの物体にはたらく力の関係であることを区別する必要があります。	4 「糸がおもりを引く力」と「おもりが糸を引く力」は、大きさが等しく向きが反対の作用・反作用の関係である
11	1秒間に60回打点する記録タイマーにおいて、6打点ごとに要する時間は 6 ÷ 60 = 0.1秒となります。平均の速さは「移動距離 ÷ 時間」で求められるため、この区間の移動距離3.6cmを、かかった時間0.1秒で割ると、3.6 ÷ 0.1 = 36となり、秒速36cmであることが導き出せます。	3 36cm/s
12	ばねの伸びが一定になったということは、ばねがおもりを引く力（弾性力）とおもりに働く重力がつり合い、おもりが床から離れて手と同じ距離だけ上昇し始めたことを意味します。おもりが床にある間は、手が引いた分だけばねが伸びますが、おもりが浮いた後は、手を動かした分だけおもりそのものが移動するため、ばねの伸び（おもりを支えるのに必要な力）は一定に保たれます。	2 おもりが床から離れ、引き上げられ始めた。
13	1つの動滑車によって物体を支える場合、2本のひもで重さを分担するため、人がひもを引く力は物体の重さの半分である75Nとなる。一方で、物体を上に動かすためには2本のひもをそれぞれ短くする必要があるため、人がひもを1m引いたときに物体が上昇する距離は半分の0.5mとなる。仕事の大きさは、人が加えた力と距離の積（75N × 1m）、または物体が得た工ネルギー（150N × 0.5m）のどちらで計算しても75Jとなる。	3 人がひもを引く力は75Nであり、仕事の大きさは75Jである。
14	2つの力を2辺とする平行四辺形の対角線が合力となります。2つの力のなす角度が大きくなると、平行四辺形は横に引き延ばされたような形になり、対角線の長さ（合力の大きさ）は短くなっていきます。角度が0度のとき（2力が同じ向き）に合力は最大（2つの力の和）になり、角度が180度のとき（2力が反対向き）に合力は最小（2つの力の差）になります。	1 合力の大きさは、角度が大きくなるにつれて次第に小さくなる。