中学理科プリント（過去問類似）
運動とエネルギー No.10

名前

得点 ／13

1 定滑車にかけた糸の端に台車を取り付け、ばねばかりを用いて垂直に一定の速さで引き上げました。このとき、ばねばかりが示す「台車を引く力」の大きさと、台車にはたらく「重力」の大きさの関係について、正しいものはどれですか。（2023年 香川県公立入試 類似）

① 台車を引く力は、重力の大きさのちょうど半分である
② 台車を引く力は、重力の大きさよりも小さい
③ 台車を引く力は、重力の大きさと等しい
④ 台車を引く力は、重力の大きさよりも大きい

2 1秒間に60回打点する記録タイマーを使用して、物体の運動を記録しました。記録されたテープのうち、7つの点が打たれている区間の長さを測定したところ3.0cmでした。この区間における物体の平均の速さは何cm/sですか。（2019年 山口県公立入試 類似）

① 45 cm/s
② 30 cm/s
③ 5 cm/s
④ 180 cm/s

3 摩擦のある水平面上で、運動している小球を静止している木片に衝突させたところ、小球は木片を押し動かしながら減速し、やがて両方とも静止しました。この過程におけるエネルギーと仕事の関係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。（2023年 山梨県公立入試 類似）

① 小球が木片に仕事を行うと、小球が持っていた力学的エネルギーの総量は衝突前よりも増加する
② 小球が静止するまでに失った力学的エネルギーの大きさが、木片を動かすために費やされた仕事の大きさに等しい
③ 小球が木片を押し動かす仕事の大きさは、小球が衝突した瞬間に発生した熱量の大きさにのみ等しい
④ 木片が動いた距離は小球の力学的エネルギーとは無関係であり、小球の電力によって決定される

4 滑車やてこ、斜面などの道具を利用して物体を動かす際、摩擦や道具の重さを無視できるのであれば、道具を使わずに直接手で持ち上げる場合と、道具を使って持ち上げる場合で、仕事の大きさは変わらない。この法則を何というか。（2021年 福島県公立入試 類似）

① 仕事の原理
② エネルギー保存の法則
③ 力学的エネルギーの保存
④ 慣性の法則

5 太陽光が斜め上から差し込んでいる屋外において、太陽電池パネルを水平な地面に置き、そこから徐々にパネルを傾けて角度を変化させていく実験を行いました。このときの電流の強さの変化について、適切な説明はどれですか。（2019年 山口県公立入試 類似）

① パネルを傾けていき、太陽光とパネルが垂直になった瞬間に電流が最大になる。
② パネルを傾けるほど受光面積が狭くなるため、電流は常に弱まり続ける。
③ パネルの角度によらず、太陽の光が当たっていれば電流の強さは一定である。
④ パネルを地面に対して垂直に立てたときに、受光量が最大になり電流も最大になる。

6 摩擦のない一定の傾きをもつ斜面上に小球を置き、静かに手をはなして転がしたとき、小球が斜面上を移動している間に受ける「重力の斜面に平行な方向の分力」の大きさの変化について、正しく述べているものはどれですか。（2018年 沖縄県公立入試 類似）

① 小球が下るにつれて位置エネルギーが減少するため、分力の大きさは次第に小さくなる
② 小球の位置や速さに関係なく、分力の大きさは常に一定である
③ 小球が斜面の中央付近を通過するときに、分力の大きさは最大になる
④ 小球が下るにつれて速さが速くなるため、分力の大きさは次第に大きくなる

7 質量4kgの物体を、1つの動滑車を用いて3mの高さまでゆっくりと引き上げる。動滑車の質量やひもの摩擦は無視できるものとしたとき、このときひもを引く力と、ひもを引いた距離の組み合わせとして正しいものを答えなさい。ただし、100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとする。（2021年 福島県公立入試 類似）

① 20Nの力で6m引く
② 40Nの力で6m引く
③ 20Nの力で3m引く
④ 80Nの力で1.5m引く

8 放射線と放射能の関係について説明した文として、科学的に最も適切なものはどれですか。（2018年 石川県公立入試 類似）

① レントゲンが発見したX線の別名が放射能である。
② 放射線を出す物質そのもののことを放射能という。
③ 放射能とは、放射線が人体に与える影響の大きさのことである。
④ 放射線を出す能力のことを放射能という。

9 物体を上向きに一定の速さで引き上げているとき、物体にはたらく「引き上げる力」と「重力」の関係を、物理学の原理に基づいて正しく説明しているものはどれですか。（2023年 三重県公立入試 類似）

① 物体が上向きに動いているため、上向きの力が重力よりもわずかに勝っている
② 一定の速さで動かすためには、重力と同じ大きさの力を加え続けてはならない
③ 動かし始める瞬間だけ重力と同じ力が必要であり、動き出せば力は不要になる
④ 物体に複数の力がはたらいていても、等速で動いているならそれらの力は釣り合っている

10 1ニュートンのおもりを中央に吊るし、2本のばねばかりを斜め上方向に引いて支えます。それぞれのばねばかりを水平から30度の角度で引いて、おもりを静止させたとき、1本のばねばかりが示す値は何ニュートンになりますか。（2026年 茨城県公立入試 類似）

① 1.0ニュートン
② 2.0ニュートン
③ 0.5ニュートン
④ 5.0ニュートン

11 質量20.0gの小球と質量50.0gの小球を使い、それぞれ異なる高さから転がして木片に衝突させる実験を行いました。この実験の結果、観察される現象についての説明として正しいものはどれですか。（2020年 広島県公立入試 類似）

① 同じ高さから小球を転がした場合、質量20.0gの小球をぶつけたときの方が、木片の移動距離は長くなる。
② 同じ高さから小球を転がした場合、質量50.0gの小球をぶつけたときの方が、木片の移動距離は長くなる。
③ 質量50.0gの小球を転がす高さを高くしていくと、木片の移動距離は徐々に短くなっていく。
④ 質量20.0gの小球を高さ10cmから転がした場合と20cmから転がした場合で、木片の移動距離は変わらない。

12 エネルギーの変換効率とは、供給したエネルギーに対して、目的のエネルギーに変換された割合のことを指します。モーターでおもりを引き上げる実験において、変換効率を100%にすることができない理由を、エネルギー保存の法則の観点から説明したものとして適切なものはどれですか。（2014年 富山県公立入試 類似）

① おもりを引き上げる際に、重力によって電気エネルギーそのものが消滅してしまうため。
② エネルギー変換の回数が増えるほど、宇宙全体のエネルギーの総和が減少していくため。
③ エネルギーの総和は保たれるが、その一部が熱や音となって目的外の形へ拡散してしまうため。
④ エネルギー保存の法則は、モーターのような電気機器には適用されない法則であるため。

13 作用・反作用の関係にある2つの力の特徴について述べたものとして、最も適切なものはどれか。（2020年 岡山県公立入試 類似）

① 常に2つの異なる物体にはたらき、向きが逆で大きさが等しい
② 常に1つの物体にはたらき、向きが逆で大きさが等しい
③ 常に1つの物体にはたらき、向きが同じで大きさが等しい
④ 常に2つの異なる物体にはたらき、向きが同じで大きさが等しい

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.10 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	物体が一定の速さで動いているとき、その物体にはたらく力はつり合いの状態にあります。垂直に引き上げる運動においては、上向きに引く力と下向きにはたらく重力がつり合っているため、ばねばかりの示す値と重力の大きさは一致します。	3 台車を引く力は、重力の大きさと等しい
2	1秒間に60回打点する記録タイマーにおいて、1つの打点間隔が進むのにかかる時間は60分の1秒です。7つの点が含まれる区間には「打点間隔」が6つ分存在するため、この区間の移動にかかった時間は60分の6秒、すなわち0.1秒となります。平均の速さは、移動距離である3.0cmを、かかった時間である0.1秒で割ることで算出されるため、30cm/sとなります。打点数そのものではなく、打点間の「隙間の数」で時間を考えるのがポイントです。	2 30 cm/s
3	エネルギーの定義により、物体が他の物体に対して行った仕事の量は、その物体が失ったエネルギーの量に等しくなります。小球が木片と衝突して静止するまでに、摩擦力に抗って木片を押し動かしたという「仕事」は、小球がもともと持っていた力学的エネルギー（運動エネルギー）を消費して行われたものです。したがって、失われた力学的エネルギーと行われた仕事の大きさは一致します。	2 小球が静止するまでに失った力学的エネルギーの大きさが、木片を動かすために費やされた仕事の大きさに等しい
4	道具を利用すると、物体を動かすために必要な力の大きさを小さくすることができるが、その分だけ力を加える距離を長く移動させる必要がある。このため、力の大きさと距離の積である仕事の大きさは、どのような道具を用いても変化しない。この物理学上の法則を仕事の原理と呼ぶ。	1 仕事の原理
5	太陽電池パネルに流れる電流の強さをグラフに表すと、パネルの傾きを変化させる過程で、特定の角度を頂点とした山型の曲線を描きます。このピークとなるのは太陽光がパネル面に直角（垂直）に差し込んだときであり、実験によって受光効率と入射角の関係を確かめることができます。	1 パネルを傾けていき、太陽光とパネルが垂直になった瞬間に電流が最大になる。
6	斜面の傾きが一定であれば、物体にはたらく重力の大きさと、その重力を分解する方向（斜面に平行な方向と垂直な方向）の角度の関係は変化しません。したがって、物体が斜面上のどの位置にあっても、また加速して速さがどのように変化しても、重力の斜面に平行な分力の大きさは常に一定となります。	2 小球の位置や速さに関係なく、分力の大きさは常に一定である
7	動滑車を1つ用いる場合、ひもを2重に掛けて物体を支えることになるため、引き上げるために必要な力は物体にはたらく重力の半分（20N）となる。一方で、物体を3m上昇させるためには、2本のひもをそれぞれ3mずつ、合計6m引き上げる必要がある。仕事の原理により、直接引き上げた場合の仕事（40N × 3m = 120J）と、動滑車を用いた仕事（20N × 6m = 120J）は等しくなる。	1 20Nの力で6m引く
8	放射能とは、あくまで放射線を放出する「能力」を指す言葉です。放射線を出す性質を持つ「物質」は放射性物質と呼ばれ、放出される粒子や電磁波の「流れ」が放射線です。これらは混同されやすいですが、科学的には明確に区別されています。	4 放射線を出す能力のことを放射能という。
9	物体が静止しているときだけでなく、一定の速さで直線上を動いているとき（等速直線運動）も、物体にはたらく力は釣り合いの状態にある。物体を一定の速さで引き上げる際、物体には上向きの「引き上げる力」と下向きの「重力」が同時にはたらいているが、これらが打ち消し合って合力がゼロになっているため、一定の速さが維持される。	4 物体に複数の力がはたらいていても、等速で動いているならそれらの力は釣り合っている
10	2本のばねばかりが水平から30度の角度で引かれている場合、2つの力のなす角度は120度になります。平行四辺形の法則を用いて作図すると、なす角が120度で対角線（合力）が1ニュートンとなる場合、ひし形のすべての辺の長さは等しくなります。したがって、それぞれのばねばかりが引く力も、合力である1ニュートンと同じ大きさになります。	1 1.0ニュートン
11	木片の移動距離は、衝突した小球が木片に対して行った「仕事」の量に相当し、それは小球が持っていた位置エネルギーの大きさに比例します。位置エネルギーは質量に比例するため、高さが同じであれば、質量が大きい50.0gの小球の方がより大きなエネルギーを持ち、木片をより遠くまで動かすことができます。	2 同じ高さから小球を転がした場合、質量50.0gの小球をぶつけたときの方が、木片の移動距離は長くなる。
12	エネルギー保存の法則により、変換前後のエネルギーの総和は変わりません。しかし、モーターを作動させると、電気抵抗による発熱や可動部の摩擦によって、電気エネルギーの一部が熱エネルギーや音エネルギーに変換されます。これらは目的とする力学的エネルギーではないため、利用できるエネルギーの割合（変換効率）は必ず100%未満となります。	3 エネルギーの総和は保たれるが、その一部が熱や音となって目的外の形へ拡散してしまうため。
13	作用・反作用の法則の最大の特徴は、2つの力がそれぞれ「異なる物体」にはたらくことです。物体Aが物体Bを押すとき、作用はBにはたらき、反作用はAにはたらきます。このとき、2つの力は同一直線上にあり、向きが逆向きで、同じ大きさになります。1つの物体にはたらく「力のつり合い」と混同しないことが重要です。	1 常に2つの異なる物体にはたらき、向きが逆で大きさが等しい

まちがえた問題のメモ