中学理科プリント（過去問類似）
運動とエネルギー No.22

名前 ＿＿＿＿＿＿＿＿

得点 ／12

1 物体を2本の糸で吊るし、それぞれの糸が垂直方向から左右に45度ずつ傾いた状態で静止させた。このとき、2本の糸が物体を引く2つの力の合力と、物体にはたらく重力の関係について正しく説明しているものはどれか。（2017年 千葉県公立入試 類似）

① 合力は、重力と大きさが等しく、向きが反対である。
② 合力は、重力と大きさが等しく、向きが同じである。
③ 合力は、重力よりも大きさが大きく、向きが反対である。
④ 合力は、重力よりも大きさが小さく、向きが同じである。

2 自由落下のような、物体が速さを変えながら移動する運動について、時間と移動距離の関係を説明したものとして正しいものはどれですか。（2021年 沖縄県公立入試 類似）

① 一定の力が働き続けるとき、物体の速さは一定の割合で増加し、それに伴って単位時間あたりの移動距離も増加する。
② 物体にはたらく力が釣り合っているため、速さが一定の割合で増加し、移動距離も時間に比例する。
③ 速さが一定の割合で増加する運動では、一定時間ごとに進む距離の「増加量」は常に一定の数値になる。
④ 物体が落下するにつれて重力が大きくなるため、移動距離の増え方は時間の経過とともに大きくなっていく。

3 一定の時間内に行われた仕事の割合を何というか。また、その大きさを求める式と単位の組み合わせとして適切なものはどれか。（2023年香川県公立入試 類似）

① 仕事量といい、「力 × 移動距離」で求められ、単位にジュール（J）を用いる。
② 仕事率といい、「仕事の量 ÷ かかった時間」で求められ、単位にワット（W）を用いる。
③ 仕事の能率といい、「かかった時間÷仕事の量」で求められ、単位にワット（W）を用いる。
④ 仕事率といい、「仕事の量 × かかった時間」で求められ、単位にジュール（J）を用いる。

4 水平面となす角度（傾斜）が異なる2つのなめらかな斜面を用意し、同じ高さの地点から小球を滑らせます。傾斜がより緩やかな斜面を用いたとき、もう一方の斜面に比べて地面に到達するまでの時間が長くなる理由を説明したものとして、最も適切なものはどれですか。（2022年沖縄県公立入試 類似）

① 傾斜が緩やかになると、物体にはたらく垂直抗力が小さくなることで摩擦の影響を強く受け、物体の速さが上がりにくくなるため。
② 傾斜が緩やかになると、物体にはたらく重力そのものが小さくなり、地面に引きつけられる力が弱まってしまうため。
③ 傾斜が緩やかになると、地面までの移動距離が長くなり、さらに物体にはたらく斜面方向の力が小さくなって速さの変化が緩やかになるため。
④ 傾斜が緩やかになっても物体にはたらく力は変わらないが、地面に達した瞬間の速さが垂直落下のときよりも小さくなるため。

5 質量20gの小球を、高さ0cmの基準面から高さ12cmの地点まで、一定の速さで真上に持ち上げました。このとき、持ち上げる力が小球に対してした仕事の大きさは何J（ジュール）ですか。ただし、100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとします。（2023年 奈良県公立入試 類似）

① 0.24J
② 2.4J
③ 240J
④ 0.024J

6 長さがすべて12cmである3本の記録テープC、D、Eがあります。テープCは最も打たれた点の数が多く、テープEは最も打たれた点の数が少なくなっていました。このとき、それぞれのテープを記録した際の物体の平均の速さを比較した説明として適切なものはどれですか。（2015年長野県公立入試 類似）

① 打点の数が最も少なく、打点の間隔が最も広いテープEのときが、最も速い
② どのテープも長さが12cmで同じであるため、移動した速さはすべて同じである
③ 打点の数が最も多く、打点の間隔が最も狭いテープCのときが、最も速い
④ 打点の数が多いほどタイマーが速く動いているため、テープCのときが、最も速い

7 重力がはたらいているおもりを2本の糸で支えて静止させているとき、糸のなす角度を0度から120度まで広げました。このとき、2本の糸がおもりを引く力の「合力」の大きさと向きについて述べた説明として適切なものはどれか答えなさい。（2016年 鳥取県公立入試 類似）

① 合力の大きさは、糸を引くそれぞれの力の和に等しいため常に一定であり、向きは斜め上を向く
② 合力の大きさは、角度を大きくするほど小さくなり、向きは重力の向きと同じになる
③ 合力の大きさは、おもりにはたらく重力とつり合うため常に一定であり、向きは常に真上を向く
④ 合力の大きさは、角度を大きくするほど大きくなり、向きは常に真上を向く

8 プロペラを取り付けた手回し発電機を、外部から風を送って回転させることで発電を行う実験について考えます。プロペラが勢いよく回転している状態でスイッチを入れ、回路に接続した豆電球を点灯させると、スイッチを入れる前と比べてプロペラの回転速度はどのように変化しますか。理由とともに最も適切な説明を選びなさい。（2024年 広島県公立入試 類似）

① 回転速度は変わらない。これは、エネルギーの総量は常に一定に保たれるという「エネルギーの保存」が成り立つためである。
② 回転速度は鈍くなる。これは、プロペラの持つ運動エネルギーの一部が電気エネルギーに変換されるためである。
③ 回転速度は鈍くなる。これは、スイッチを入れることで装置内の部品どうしの摩擦が急激に増加するためである。
④ 回転速度は速くなる。これは、電気が流れることで回路に熱が発生し、空気が膨張してプロペラをさらに押すためである。

9 電柱の地点で電線の進行方向が曲がっており、2本の電線が電柱を引く力が等しい場合を考える。このとき、2本の電線から受ける力を1つの力として表した「合力」の向きについて述べたものとして、最も適切なものはどれか。（2018年 広島県公立入試 類似）

① 2本の電線がなす角を3等分したうち、一方の電線に近い向き
② どちらか一方の電線と同じ向き
③ 2本の電線がなす角の二等分線上の向き
④ 2本の電線がなす角を無視して、常に真北を向く向き

10 物体が一定の速さで、一直線上を進む運動を何というか。その名称として正しいものを選択肢から選びなさい。（2022年 富山県公立入試 類似）

① 円運動
② 等加速度直線運動
③ 自由落下運動
④ 等速直線運動

11 斜面の上に置いた小球から手をはなし、斜面を転がり下りる運動を観察しました。小球が斜面を下るにつれて、速さとエネルギーにはどのような関係が見られますか。最も適切な記述を選びなさい。（2024年 愛媛県公立入試 類似）

① 斜面を下る距離に比例して、運動エネルギーは減少していく
② 速さが一定の割合で速くなるため、運動エネルギーは変化せず一定に保たれる
③ 物体にはたらく重力の大きさが下に行くほど大きくなるため、運動エネルギーが増加する
④ 重力の斜面方向に沿った分力によって速さが速くなり、運動エネルギーが増加する

12 あるおもりを、床から20cmの高さまで引き上げる実験を行う。定滑車1個のみを用いておもりを20cm引き上げる場合と、動滑車1個と定滑車1個を組み合わせておもりを20cm引き上げる場合を比較したとき、動滑車を用いた実験の結果について述べたものとして正しいものはどれか。ただし、滑車の重さや糸の摩擦は無視できるものとする。（2018年 愛知公立入試 類似）

① おもりを引き上げるのに必要な力の大きさは2倍になり、糸を引く距離は半分の10cmになるが、仕事の大きさは不変である。
② 定滑車と動滑車を組み合わせることで摩擦が分散されるため、力の大きさも仕事の大きさも定滑車のみの場合より小さくなる。
③ おもりを引き上げるのに必要な力の大きさは半分になり、糸を引く距離も20cmのままで済むため、仕事の大きさは半分になる。
④ おもりを引き上げるのに必要な力の大きさは半分になり、糸を引く距離は2倍の40cmになるが、仕事の大きさは不変である。

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.22 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	物体を2本の糸で支えて静止させているとき、物体にはたらく重力と、2本の糸が引く力の「合力」がつり合っている。物体が静止している以上、物体にはたらくすべての力の合計（合力）は0になる必要があるため、2つの張力を合成した力は、重力と向きが反対で大きさが等しい力として求められる。	1 合力は、重力と大きさが等しく、向きが反対である。
2	物体に一定の大きさの力が働き続けると、物体の速さは時間に比例して一定の割合で変化します。自由落下の場合、下向きに一定の重力が働くため、速さは一定の割合で増加します。速さが速くなるほど、同じ時間（単位時間）内に進むことができる距離は長くなるため、結果として一定時間ごとの移動距離は増加していくことになります。	1 一定の力が働き続けるとき、物体の速さは一定の割合で増加し、それに伴って単位時間あたりの移動距離も増加する。
3	単位時間（1秒間）あたりに行う仕事の量を仕事率と呼ぶ。仕事（J）をそれにかかった時間（s）で割ることで、1秒あたりの仕事の割合が算出され、その単位にはワット（W）が使用される。	2 仕事率といい、「仕事の量 ÷ かかった時間」で求められ、単位にワット（W）を用いる。
4	斜面の傾斜が緩やかになるほど、同じ高さから地面に達するまでの斜面上の距離は長くなります。また、物体を斜面下向きに加速させる力は重力の分力ですが、この力は傾斜が緩やかになるほど小さくなります。その結果、加速の度合い（加速度）が小さくなって平均の速さが下がり、移動距離も増えるため、地面に到達するまでの時間は長くなります。なお、摩擦がない場合、地面に達したときの速さはどちらの斜面でも同じになりますが、そこに至るまでの平均速度と距離に差が出ます。	3 傾斜が緩やかになると、地面までの移動距離が長くなり、さらに物体にはたらく斜面方向の力が小さくなって速さの変化が緩やかになるため。
5	仕事（J）を算出するためには、まず力の大きさをニュートン（N）に、移動距離をメートル（m）に換算する必要があります。質量20gの小球にはたらく重力は、100gで1Nという基準から0.2Nであることがわかります。次に、移動距離12cmをメートルに直すと0.12mとなります。これらを仕事の公式（仕事 = 力 × 距離）に当てはめると、0.2N × 0.12m = 0.024Jとなります。	4 0.024J
6	記録テープの長さが同じ場合、打たれた点の数が少ないほど、一つひとつの打点の間隔は広くなります。記録タイマーが1打点を打つのにかかる時間は一定であるため、間隔が広いということは、同じ時間でより長い距離を移動したことを意味します。したがって、12cmを少ない打点数（短い時間）で移動したテープEの速さが最も速くなります。打点数が多いほど時間がかかっていることになるため、速さは遅くなるという点に注意が必要です。	1 打点の数が最も少なく、打点の間隔が最も広いテープEのときが、最も速い
7	物体が静止している場合、その物体にはたらく力の合計（合力）はゼロになります。おもりには下向きに重力がはたらいているため、2本の糸が引く力の合力は、その重力を打ち消すために常に「真上」を向き、かつ重力と「同じ大きさ」でなければなりません。これを力のつり合いと呼びます。糸の角度を変えることでそれぞれの糸が引く力（分力）の大きさは変化しますが、それらを合成した結果である合力は、おもり自体の重さが変わらない限り変化しません。	3 合力の大きさは、おもりにはたらく重力とつり合うため常に一定であり、向きは常に真上を向く
8	発電とは運動エネルギーを電気エネルギーに変換する過程です。スイッチを入れて電気を利用し始めると、供給源であるプロペラの運動エネルギーが電気エネルギーに振り分けられるため、回転を維持する力が弱まり、速度が低下します。これは摩擦の増加やエネルギーの消失によるものではなく、別の形態へエネルギーが移動したことによる結果です。	2 回転速度は鈍くなる。これは、プロペラの持つ運動エネルギーの一部が電気エネルギーに変換されるためである。
9	2つの力を隣り合う辺とする平行四辺形を描いたとき、その対角線が合力となる。今回のように2つの力の大きさが等しい場合、この平行四辺形はすべての辺の長さが等しい「ひし形」になる。ひし形の対角線は頂角を二等分する性質があるため、合力の向きは必ず2本の電線がなす角の二等分線と一致する。	3 2本の電線がなす角の二等分線上の向き
10	物体に力が働かない、あるいは働いている力がつり合っているとき、物体は向きを変えず、速さも変えずに進み続けます。このように一定の速さで一直線上を進む運動を等速直線運動と呼びます。	4 等速直線運動
11	斜面上の物体には、重力の斜面方向に沿った分力がはたらき続けます。この力によって物体は加速され、速さがしだいに速くなります。運動エネルギーは物体の速さが速くなるほど大きくなる性質を持っているため、加速に伴って運動エネルギーは増加します。なお、このとき減少した位置エネルギーが運動エネルギーへと移り変わっています。	4 重力の斜面方向に沿った分力によって速さが速くなり、運動エネルギーが増加する
12	動滑車を1個使用すると、おもりを支える糸が2本になるため、引き上げるのに必要な力は直接持ち上げる時の半分で済む。しかし、おもりを20cm上昇させるためには、2本の糸をそれぞれ20cmずつ、合計40cm引き上げる必要がある。その結果、「力 × 距離」で求められる仕事の大きさは、直接引き上げる場合や定滑車のみを用いる場合と等しくなり、変化しない。	4 おもりを引き上げるのに必要な力の大きさは半分になり、糸を引く距離は2倍の40cmになるが、仕事の大きさは不変である。

まちがえた問題のメモ