中学理科プリント（過去問類似）
運動とエネルギー No.23

名前

得点 ／12

1 摩擦のない斜面の同じ高さから、質量の異なる複数の小球を静かに離して滑らせ、水平面上に置いた木片に衝突させる実験を行います。同じ高さから離した小球は、質量の違いに関わらず、木片に衝突する直前の速さがすべて等しくなることがわかっています。質量20gの小球を滑らせたときに木片が6cm移動したとすると、同じ高さから質量50gの小球を滑らせた場合、木片は何cm移動すると考えられますか。（2024年 愛媛県公立入試類似）

① 30cm　② 12cm　③ 6cm　④ 15cm

2 滑らかな水平面の上を運動している物体について、運動の向きとは反対の方向に、摩擦力と同じ大きさの力を加え続けて「力がつり合っている状態」にしました。この後の物体の運動として、慣性の法則に基づいた正しい説明を選びなさい。（2021年 大分県公立入試 類似）

① 反対方向の力が加わることで慣性が打ち消され、物体は即座に停止する。
② 物体を動かそうとする力の方が上回るまで、物体は静止し続ける。
③ 物体はそれまでの速さを変えずに、等速直線運動を続ける。
④ 物体にはたらく力がつり合っているため、物体は徐々に減速して停止する。

3 おもりを20cmの高さまで引き上げる実験において、3つの装置A、B、Cを使用しました。装置Aは10Nの力で20cm、装置Bは5Nの力で40cm、装置Cは2Nの力で100cm、それぞれ糸を引くことでおもりを上昇させます。これら3つの装置を使い、すべて同じ仕事率でおもりを引き上げるとき、糸を引く速さが最も速いのはどの装置ですか。（2025年 福岡県公立入試 類似）

① 装置A　② 装置C　③ すべての装置で糸を引く速さは同じである　④ 装置B

4 摩擦のない滑らかな斜面において、台車が斜面を下る運動を考えます。斜面の傾きを大きくした場合の「斜面方向の力の大きさ」と「速さの増え方」の関係について述べた文として、正しいものはどれですか。（2022年 山梨県公立入試 類似）

① 重力の大きさは斜面の角度によらず一定であるため、傾きを変えても速さの増え方は変わらない
② 斜面の傾きを大きくすると、物体を押し戻そうとする摩擦力が小さくなるため、速さは常に一定になる
③ 斜面の傾きを大きくすると、重力の斜面方向の分力が大きくなり、一定時間ごとの速さの増加量も大きくなる
④ 斜面の傾きを大きくすると、重力の斜面に垂直な分力が大きくなり、斜面との摩擦が増えるため速さの増え方は小さくなる

5 2個のばねばかりを使用し、1つの重りを2本の糸で吊るして支える実験を行う。最初は2本の糸がいずれも鉛直方向から45度の角度になるよう調節して重りを支えた。次に、重りの位置を水平に移動させ、糸Xが鉛直方向から30度、糸Yが鉛直方向から60度の角度になるようにして静止させた。このとき、それぞれのばねばかりが示す値の変化として適切なものはどれか。（2025年 三重県公立入試 類似）

① 2本の糸の角度の合計は90度のままであり、支える重さも変わらないため、どちらの値も変化しない。
② 糸X、糸Yともに鉛直方向からの角度が変化したため、どちらのばねばかりの値も大きくなる。
③ 糸X側のばねばかりの値は大きくなり、糸Y側のばねばかりの値は小さくなる。
④ 糸X側のばねばかりの値は小さくなり、糸Y側のばねばかりの値は大きくなる。

6 2本の糸を使って台車を同じ大きさの力で引くとき、2本の糸がなす角度を90度、120度、150度と大きくしていくと、台車を引く合力の大きさはどのように変化しますか。（2024年 秋田県公立入試 類似）

① 角度が大きくなるほど、合力は小さくなる
② 角度が変化しても、合力の大きさは変わらない
③ 角度が大きくなるほど、合力は大きくなる
④ 120度までは大きくなり、それを超えると小さくなる

7 水平で摩擦が無視できるなめらかな机の上で、静止している台車を軽く手で押し、すぐに手を離しました。手が離れた後の台車の運動の様子を説明したものとして、最も適切なものはどれですか。（2014年 群馬県公立入試 類似）

① しだいに速さが速くなっていく
② しだいに速さが遅くなり、やがて停止する
③ 進む向きが少しずつ変化しながら動き続ける
④ 一定の速さで一直線上を動く等速直線運動を続ける

8 重い物体を真上に持ち上げる際、定滑車ではなく動滑車を使用することで得られる物理的な利点として、最も適切な説明はどれですか。（2017年山形県公立入試 類似）

① 物体を持ち上げるために必要な力が小さくなる
② 物体を持ち上げるためにひもを引く距離が短くなる
③ 物体を持ち上げる時間が短縮される
④ 物体を持ち上げるために必要な仕事の量が少なくなる

9 エネルギーがある形から別の形に移り変わるとき、変換の前後でエネルギーの総和が常に一定に保たれるという物理学上の法則を何といいますか。（2019年 沖縄県公立入試 類似）

① 作用・反作用の法則　② エネルギー保存の法則　③ 質量保存の法則　④ 慣性の法則

10 おもりを糸につるした振り子において、おもりを最高点から静かに放し、最下点を通過させ、再び反対側の最高点まで運動させた。この運動のうち、おもりが最高点から最下点に向かって降下する際、エネルギーはどのように変換されているか。ただし、空気抵抗や摩擦は考えないものとする。（2020年 広島県公立入試 類似）

① 運動エネルギーが位置エネルギーに変換されている
② 位置エネルギーが運動エネルギーに変換されている
③ 熱エネルギーが運動エネルギーに変換されている
④ 弾性エネルギーが位置エネルギーに変換されている

11 摩擦や空気抵抗が無視できる斜面において、高い場所にある点aから物体を静かに滑らせ、斜面を下りきった点hまで移動させる実験を行いました。このとき、移動中の「時間」を横軸に、「力学的エネルギーの大きさ」を縦軸にとったグラフを作成した場合、どのような形になりますか。（2014年 沖縄県公立入試 類似）

① 時間の経過とともに、エネルギーの値が山なりに変化する曲線になる
② 時間の経過とともに、エネルギーの値が曲線的に増加する曲線になる
③ 時間の経過とともに、エネルギーの値が一定の割合で減少する直線になる
④ 時間の経過とともに、エネルギーの値が一定で横軸に平行な直線になる

12 おもりを高い地点から静かに放し、最も低い地点を通過して、反対側の同じ高さの地点まで振れる振り子の運動を考えます。おもりが最高点から最下点へと向かって移動している間、おもりが持つエネルギーの状態について述べたものとして正しいものはどれですか。ただし、摩擦や空気抵抗は考えないものとします。（2021年 岡山県公立入試 類似）

① 高さが低くなるため位置エネルギーは減少し、速さが速くなるため運動エネルギーは増加する。
② 位置エネルギーと運動エネルギーの和が、移動とともに次第に大きくなっていく。
③ 最下点に近づくにつれて、位置エネルギーと運動エネルギーはどちらも減少していく。
④ 高さが低くなるため位置エネルギーは増加し、速さが速くなるため運動エネルギーは減少する。

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.23 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	同じ高さから小球を離した場合、衝突直前の速さは一定であり、このとき小球が持つ運動エネルギーは質量に比例します。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するため、質量が2.5倍（50g ÷ 20g）になると、木片の移動距離も2.5倍になります。したがって、6cm × 2.5 = 15cmとなります。	4 15cm
2	物体にはたらく力がつり合っているということは、物体全体で見れば「力がはたらかない」のと同じ状態（合力が0）であることを意味します。慣性の法則によれば、力がつり合っている状態の移動体は、その速度や向きを変化させる要因がないため、等速直線運動の状態を維持します。摩擦力に抗う力が完全につり合っていれば、減速することなく動き続けます。	3 物体はそれまでの速さを変えずに、等速直線運動を続ける。
3	仕事率は「力の大きさ × 速さ」という式で表すことができます。この問題では、すべての装置において仕事率が一定（同じ）であると指定されているため、力の大きさと速さは反比例の関係にあります。つまり、物体を動かすために必要な力の大きさが小さければ小さいほど、その分だけ速さを速くしなければ同じ仕事率を維持することができません。提示された条件の中で最も力の大きさが小さいのは2Nの力で引く装置Cであるため、装置Cの引き上げ速度が最も速くなります。	2 装置C
4	物体に働く力が一定のとき、その力が大きいほど速さの変化の割合は大きくなります。斜面を下る台車の場合、運動の方向に働く力は「重力の斜面に平行な分力」です。この分力は斜面の傾きが急になるほど大きくなる性質があるため、傾きを大きくすると、一定時間あたりの速さの増加量（速さの変化の割合）も大きくなります。なお、摩擦がない条件であれば、垂直な分力は運動の速さの変化に直接影響しません。	3 斜面の傾きを大きくすると、重力の斜面方向の分力が大きくなり、一定時間ごとの速さの増加量も大きくなる
5	重りを支える2本の糸にかかる力（分力）は、それぞれの糸が鉛直方向からなす角度によって決まる。元の45度ずつの状態から、糸Xの角度が30度へと「より垂直」に近づくと、その糸が分担する力の割合が増し、ばねばかりの値は大きくなる。反対に、糸Yの角度が60度へと「より水平」に近づくと、その糸が分担する力の割合が減り、ばねばかりの値は小さくなる。このように角度の非対称性が増すと、垂直に近い糸に負荷が集中する。	3 糸X側のばねばかりの値は大きくなり、糸Y側のばねばかりの値は小さくなる。
6	二力間の角度が広がるほど、作図される平行四辺形の対角線の長さは短くなります。そのため、もとの力の大きさが一定であれば、角度が大きくなるに従って、それらを合わせた力である合力は小さくなります。	1 角度が大きくなるほど、合力は小さくなる
7	物体に力がはたらかない場合、動いている物体はその速度を維持して等速直線運動を続けます。これは物体が持つ慣性という性質によるものです。摩擦や空気の抵抗が無視できる状況では、手が離れた後は水平方向に力がはたらかないため、台車は等速直線運動を継続します。	4 一定の速さで一直線上を動く等速直線運動を続ける
8	動滑車は物体と一緒に動き、2本のひもでおもりを支える仕組みであるため、1本のひもにかかる力が分散されます。これにより、物体を直接持ち上げるよりも小さい力で持ち上げることが可能になります。ただし、仕事の原理により、ひもを引く距離は持ち上げる距離の2倍必要になるため、仕事の量（力×距離）自体は変わりません。	1 物体を持ち上げるために必要な力が小さくなる
9	エネルギーは、電気エネルギーから熱エネルギーや音エネルギー、運動エネルギーなど、さまざまな形に変換されます。しかし、どのような変換が行われても、その変換に関わったすべてのエネルギーを足し合わせた総和は、変換前後で変化することはありません。この原理をエネルギー保存の法則と呼びます。	2 エネルギー保存の法則
10	おもりが高い位置から低い位置へと移動する際、高さが低くなるため位置エネルギーは減少する。一方で、重力に引かれておもりの速さは増していくため、運動エネルギーが増加する。この過程では、位置エネルギーが運動エネルギーへと次々に姿を変えていると捉えることができる。	2 位置エネルギーが運動エネルギーに変換されている
11	摩擦や空気抵抗がない条件下では、位置エネルギーと運動エネルギーの和である力学的エネルギーは、どの時点においても常に一定に保たれます。これを力学的エネルギーの保存と呼び、グラフに表すと値が変化しないため、時間軸に対して平行な直線（水平な線）として描かれます。	4 時間の経過とともに、エネルギーの値が一定で横軸に平行な直線になる
12	物体が高い位置から低い位置へ移動する際、高さに比例する位置エネルギーは減少します。一方で、重力によって物体が加速され速さが増すため、運動エネルギーは増加します。摩擦や空気抵抗がない条件下では、減少した位置エネルギーがそのまま運動エネルギーに置き換わるため、全体のエネルギー量は変化しません。	1 高さが低くなるため位置エネルギーは減少し、速さが速くなるため運動エネルギーは増加する。

まちがえた問題のメモ