中学理科プリント（過去問類似）
運動とエネルギー No.13

名前 ＿＿＿＿＿＿＿＿

得点 ／13

1 台車を斜面に沿って糸で引き上げる実験を行います。水平面とのなす角が「大きい斜面」と「小さい斜面」を用意し、どちらの台車にも一定の力で糸を引き、同じ距離だけ移動させました。このときのエネルギーの変化について述べた文として、最も適切なものはどれですか。（2017年神奈川県公立入試 類似）

① 仕事の大きさが同じであっても、傾きが小さい斜面では摩擦の影響を強く受けるため、力学的エネルギーの増加量は必ず小さくなる。
② 傾きが大きい斜面の方が、より高い位置まで移動するため、引く力がした仕事以上の力学的エネルギーを得る。
③ 傾きが小さい斜面の方が、同じ距離を移動させたときの仕事が大きくなるため、力学的エネルギーの増加量も大きくなる。
④ 物体を引く力がした仕事が同じであれば、斜面の傾きに関わらず、力学的エネルギーの増加量は等しくなる。

2 摩擦や空気の抵抗が無視できる斜面において、物体をある高さから静かに離して滑らせ、水平面に到達させます。このとき、水平面上での物体の速さを決定する要素として最も適切なものはどれですか。（2025年 神奈川県公立入試 類似）

① 斜面の角度（傾き）
② 運動を開始した地点の水平面からの高さ
③ 物体が斜面を移動した距離
④ 斜面の表面のなめらかさ

3 摩擦や空気の抵抗が無視できる一定の角度の斜面において、物体が斜面をすべりおりている最中、物体にはたらく「斜面に平行で下向きの力」の大きさはどのように変化しますか。（2018年 山形県公立入試 類似）

① 物体が斜面上のどの位置にあっても一定である
② 物体が斜面の下端に近づくほど急激に大きくなる
③ 斜面を下るにつれて次第に小さくなる
④ 斜面を下るにつれて次第に大きくなる

4 「2つの力のつり合い」と「作用・反作用の法則」の違いについての説明として正しいものはどれですか。（2024年 鹿児島県公立入試 類似）

① 力のつり合いは常に2つの力の大きさが異なるが、作用・反作用は常に2つの力の大きさが等しい
② 力のつり合いは1つの物体に働く2つの力についての関係であり、作用・反作用は2つの物体の間で及ぼし合う力の関係である
③ 力のつり合いは向きが同じ2つの力のことだが、作用・反作用は向きが逆の2つの力のことである
④ 力のつり合いは2つの物体の間で及ぼし合う力の関係であり、作用・反作用は1つの物体に働く2つの力についての関係である

5 摩擦のない斜面と水平面を組み合わせたレールの模型において、高い位置にある点Aと、点Aよりも低い位置にある点Bから、それぞれ同じ質量の物体を静かに離しました。このとき、点Aから離した物体の方が、水平面にある摩擦が生じる区間をより長い距離進んでから止まりました。その理由として最も適切な説明を選びなさい。（2023年 石川県公立入試 類似）

① 点Aから滑り始めると、斜面を下る途中で物体の質量が増加し、勢いがつくから。
② 高い位置から滑り始めると、水平面にある摩擦のある区間において、物体に働く摩擦力が小さくなるから。
③ 高い位置にある点Aの方が、重力による位置エネルギーが大きく、水平面でより多くの仕事ができるから。
④ 高い位置にある点Aの方が、物体に働く重力そのものが大きくなり、物体を押し出す力が強まるから。

6 質量1200gの物体を、地面から1.0mの高さまでゆっくりと持ち上げた。このとき、物体が蓄えた位置エネルギーは何J（ジュール）か。ただし、100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとする。（2024年 鹿児島県公立入試 類似）

① 120J
② 12J
③ 1.2J
④ 1200J

7 1秒間あたりに行う仕事の量を表す値を何というか。また、その単位の名称と記号の組み合わせとして適切なものはどれか。（2018年 愛知県公立入試類似）

① 仕事率といい、単位はジュール（J）を用いる。
② 仕事の大きさといい、単位はパスカル（Pa）を用いる。
③ 仕事率といい、単位はワット（W）を用いる。
④ 仕事の能率といい、単位はニュートン（N）を用いる。

8 斜面上に静止している物体に働く重力を、斜面に平行な成分と斜面に垂直な成分の2つに分解して考える場合、物体が斜面を下る運動を引き起こす原因となるのはどちらの力ですか。（2022年 東京都公立入試 類似）

① 斜面が物体を押し返す垂直抗力
② 重力の斜面に垂直な成分
③ 重力の斜面に平行な成分
④ 物体が受ける空気の抵抗

9 2つの物体が互いに力を及ぼし合うとき、その2つの力の関係について述べたものとして、科学的に正しいものはどれですか。（2015年 神奈川県公立入試類似）

① 質量の大きい物体が及ぼす力の方が、質量の小さい物体が及ぼす力よりも大きい。
② 速さの速い物体が及ぼす力の方が、速さの遅い物体が及ぼす力よりも大きい。
③ 2つの力の大きさは常に等しく、向きは反対で、一直線上にある。
④ 2つの力は同じ向きに働き、物体の運動を加速させる。

10 風力発電所などで発電された電力を遠方の都市部まで送電線を用いて運ぶとき、送電の途中で電気エネルギーの一部が失われる現象について、その理由を説明したものとして適切なものはどれですか。（2023年 秋田県公立入試 類似）

① 送電線の周囲に発生する磁界によって、電気が物質としての質量に変わるため。
② 送電線が風で振動することにより、電気エネルギーがすべて音エネルギーに変わるため。
③ 送電線から電気が漏れ出し、光エネルギーに変わって周囲を照らすため。
④ 送電線に電流が流れるとき、電気抵抗によって電気エネルギーが熱に変わるため。

11 1点にはたらく2つの力の合力について、その大きさや性質を説明したものとして、科学的に最も適切なものはどれですか。（2015年 富山県公立入試類似）

① 合力の大きさは、2つの力の大きさがどのような角度であっても、常に2つの力の和に等しくなる
② 2つの力の合力の大きさは、それらを2辺とする平行四辺形の対角線の長さとして求められる
③ 合力の向きは、常に2つの力のうち、大きさが大きい方の力の向きと一致する
④ 2つの力のなす角度が大きくなればなるほど、作図される平行四辺形の対角線は長くなり、合力も大きくなる

12 斜面の上に置かれた物体にはたらく重力を、そのはたらきを詳しく分析するために2つの力に分けることがあります。このとき、分解される2つの力の方向の組み合わせとして最も適切なものはどれですか。（2024年 埼玉県公立入試 類似）

① 水平な方向と、鉛直な方向
② 斜面に平行な方向と、真下の方向
③ 斜面に垂直な方向と、水平な方向
④ 斜面に平行な方向と、斜面に垂直な方向

13 摩擦のないなめらかな斜面上の、ある高さから小球を静かに離しました。斜面は途中の地点で上向きに切断されており、小球はその地点から空中に飛び出して放物線を描いて運動しました。このとき、小球が到達する最高点の高さについて、はじめに小球を離した高さと比較した説明として最も適切なものはどれですか。（2022年 群馬県公立入試 類似）

① 重力による位置エネルギーがすべて運動エネルギーに変換されるため、最高点は元の高さと同じになる
② 空中に飛び出した瞬間に上向きの力が加わるため、最高点は元の高さよりも高くなる
③ 最高点でも水平方向の速度をもっており運動エネルギーが残っているため、最高点は元の高さよりも低くなる
④ 摩擦や空気抵抗がない場合は力学的エネルギーの保存が成り立つため、最高点は元の高さと同じになる

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.13 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	摩擦がない場合、物体に加えられた仕事の量は、そのままその物体が増加させたエネルギーの量と等しくなります。力がした仕事は「力 × 移動距離」で求められるため、これらが同じであれば、斜面の傾きがどのような角度であっても力学的エネルギーの増加量は等しくなります。	4 物体を引く力がした仕事が同じであれば、斜面の傾きに関わらず、力学的エネルギーの増加量は等しくなる。
2	力学的エネルギー保存の法則により、摩擦や空気の抵抗がない条件下では、物体が持つ位置エネルギーがすべて運動エネルギーに変換されます。位置エネルギーの大きさは物体の質量と「高さ」によって決まるため、水平面に達したときの速さは、斜面の角度や距離に関わらず、開始地点の高さによってのみ決定されます。	2 運動を開始した地点の水平面からの高さ
3	斜面の角度が途中で変化しない限り、重力を分解したときの比率は変わりません。重力そのものの大きさも一定であるため、それを分解して得られる「斜面に平行な分力」の大きさは、物体が斜面上のどこに位置していても常に一定となります。この一定の力が加わり続けることで、物体は一定の割合で加速します。	1 物体が斜面上のどの位置にあっても一定である
4	力のつり合いは「1つの物体」に2つの力が働いてその効果が打ち消し合っている状態を指します。これに対し、作用・反作用は「2つの物体」が互いに力を及ぼし合っている状態を指すため、力はそれぞれ異なる物体に働いています。どちらも「大きさが等しく向きが逆」という特徴を持ちますが、力が働く対象の数が決定的な違いです。	2 力のつり合いは1つの物体に働く2つの力についての関係であり、作用・反作用は2つの物体の間で及ぼし合う力の関係である
5	物体の位置エネルギーは、基準面からの高さに比例します。点Aは点Bよりも高いため、物体が持つ位置エネルギーは点Aの方が大きくなります。斜面を下る際にこのエネルギーが運動エネルギーへと変わり、水平面ではそのエネルギーを消費して摩擦に抗しながら進む（仕事をする）ため、エネルギーが大きい点Aからの方が移動距離が長くなります。	3 高い位置にある点Aの方が、重力による位置エネルギーが大きく、水平面でより多くの仕事ができるから。
6	位置エネルギーは「物体にはたらく重力の大きさ（N）×基準面からの高さ（m）」で求められる。質量1200gの物体にはたらく重力は12Nであり、高さが1.0mであることから、12N × 1.0m = 12Jとなる。物体を上に持ち上げるために加えられた仕事の量が、そのまま位置エネルギーとして蓄えられる。	2 12J
7	単位時間（1秒間）あたりに行われる仕事の割合を仕事率と呼ぶ。仕事の大きさを、その仕事にかかった時間で割ることで算出され、単位にはワット（W）が使用される。1Wは、1秒間に1Jの仕事をする重さ（能率）に相当する。	3 仕事率といい、単位はワット（W）を用いる。
8	斜面上にある物体に働く重力は、物体を斜面の下方向に引っ張る力（斜面に平行な成分）と、斜面を押しつける力（斜面に垂直な成分）に分解されます。このうち、物体を斜面に沿って滑り出させようとするのは、斜面に平行な成分です。物体に働く摩擦力がこの平行な成分よりも小さいとき、物体は斜面を下り始めます。	3 重力の斜面に平行な成分
9	作用・反作用の法則により、2つの物体の間で及ぼし合う力は、物体の質量や速度といった状態に関わらず、常に大きさが等しく、一直線上で向きが反対になります。これを作用・反作用の法則といいます。	3 2つの力の大きさは常に等しく、向きは反対で、一直線上にある。
10	電気エネルギーを運ぶ送電線には電気抵抗があるため、電流が流れると必ず熱が発生します。この現象は「ジュール熱」と呼ばれ、送電距離が長くなるほど、あるいは抵抗が大きくなるほど、熱として失われるエネルギーの量が多くなります。	4 送電線に電流が流れるとき、電気抵抗によって電気エネルギーが熱に変わるため。
11	力の平行四辺形の法則に基づくと、合力の大きさは作図した平行四辺形の対角線の長さに対応します。2つの力のなす角度が大きくなると、対角線の長さは短くなるため、合力は小さくなります。また、2つの力が同一直線上で反対向きでない限り、合力の向きが一方の力の向きと完全に一致することはありません。	2 2つの力の合力の大きさは、それらを2辺とする平行四辺形の対角線の長さとして求められる
12	斜面上の物体にはたらく重力は、物体を斜面の下方向へ動かそうとする力と、物体を斜面に押しつけようとする力に分解して考えるのが一般的です。これらはそれぞれ「斜面に平行な方向」と「斜面に垂直な方向」の分力となります。この2つの分力を合成すると、もとの重力と等しくなります。	4 斜面に平行な方向と、斜面に垂直な方向
13	摩擦や空気抵抗がない空間では、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の保存が成り立ちます。小球を離した位置では運動エネルギーが0であるため、力学的エネルギーはすべて位置エネルギーの状態です。斜面から空中に飛び出して放物線を描く場合、小球は最高点においても水平方向の速度をもっているため、運動エネルギーは0になりません。その結果、最高点での位置エネルギーは「元の位置エネルギー − 最高点での運動エネルギー」となり、元の高さまで上がることはできず、必ず元の高さより低い位置が最高点となります。	3 最高点でも水平方向の速度をもっており運動エネルギーが残っているため、最高点は元の高さよりも低くなる

まちがえた問題のメモ