中学理科プリント（過去問類似）
運動とエネルギー No.17

名前

得点 ／14

1 天井に糸の一端を固定し、おもりが吊るされた動滑車にその糸を通した後、さらに天井に固定された定滑車に糸を通して、おもりを10cm真上に引き上げる実験を行った。このとき、手が糸を引く距離は何cmになるか。ただし、糸の伸び縮みは考えないものとする。（2024年 長崎県公立入試 類似）

① 20cm ② 40cm ③ 5cm ④ 10cm

2 発泡ポリスチレンのコップに入れた水を電熱線で加熱する実験において、理論上の発生熱量よりも、実際に水が得た熱量が小さくなることがあります。この理由として適切な説明はどれか選びなさい。（2020年 福岡県公立入試 類似）

① 発泡ポリスチレンが熱を遮断した結果、水の中で熱が消滅したため
② 発生した熱の一部が、接しているコップや周囲の空気に移動したため
③ 水が温まるにつれて、電熱線の抵抗値が減少し電流が流れなくなったため
④ 周囲の空気の温度が水の温度より高くなり、熱がコップ内に逆流したため

3 消費電力が100Wで24時間休まず稼働している冷蔵庫と、消費電力が1200Wで1日のうち合計10分間（1/6時間）だけ使用する電子レンジがある。この2つの電化製品の、1日あたりの電力量を比較した説明として正しいものはどれか。（2020年 長野県公立入試 類似）

① 電子レンジの方が消費電力が大きいため、短時間の使用でも電力量は冷蔵庫より大きくなる。
② どちらも1日あたりの電力量は2400Whで等しくなる。
③ 冷蔵庫は常に一定の電圧で動作しているため、電力量は電子レンジの半分になる。
④ 冷蔵庫の電力量は2400Wh、電子レンジは200Whであり、冷蔵庫の方が大きい。

4 物体を基準面からより高い位置へ引き上げるとき、その物体が持つ「高い位置にあることで蓄えられるエネルギー」の名称と、高さとの関係について述べたものとして正しいものはどれか。（2018年 滋賀県公立入試 類似）

① 名称は運動エネルギーであり、物体の高さが高くなるほどその値は大きくなる。
② 名称は運動エネルギーであり、物体の高さが高くなるほどその値は一定に保たれる。
③ 名称は位置エネルギーであり、物体の高さが高くなるほどその値は小さくなる。
④ 名称は位置エネルギーであり、物体の高さが高くなるほどその値は大きくなる。

5 摩擦や空気の抵抗が無視できる斜面において、高い位置にある小球を静かに離したとき、物体が持つ「位置エネルギー」と「運動エネルギー」の合計の値は、どの地点においても常に一定に保たれます。この法則の名称として最も適切なものを選びなさい。（2020年 岩手県公立入試 類似）

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

6 斜面上の物体にはたらく重力を、斜面に平行な方向と垂直な方向に分解して作図する場合、重力と２つの分力の関係はどのようにならなければならないか、正しい決まりを選びなさい。（2017年 群馬県公立入試 類似）

① 重力の矢印を対角線とし、２つの分力を２辺とする長方形（平行四辺形）をつくる
② 重力の矢印の先端から、斜面に対して水平に線を引いて分力を決定する
③ ２つの分力の大きさを足すと、必ず重力の大きさの２倍になるように作図する
④ 重力の矢印の長さが、平行な分力と垂直な分力の長さの和に等しくなるようにする

7 物体がレールの上を運動しているとき、その物体の「位置エネルギー」が最小となるのはどのような地点ですか。基準面をレールの最も低い位置として考え、最も適切な説明を選びなさい。（2015年 千葉県公立入試 類似）

① 基準面からの高さが最も高くなった地点
② 斜面を下りきってから再び上り始める中間の地点
③ 基準面からの高さが最も低くなった地点
④ 物体の移動距離が最も長くなった地点

8 ある物体が基準となる点Aを通過してからの経過時間と移動距離を測定したところ、0.3秒後の点Aからの距離は13.5cmであり、0.5秒後の点Aからの距離は27.5cmであった。この0.3秒後から0.5秒後までの区間における、物体の平均の速さを求めなさい。（2024年 福井県公立入試 類似）

① 67.5 cm/s ② 14.0 cm/s ③ 55.0 cm/s ④ 70.0 cm/s

9 斜面上に置かれた物体にはたらく重力の向き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。（2026年 栃木県公立入試 類似）

① 地面に対して水平にはたらく向き
② 斜面に沿って地面へと向かう下向き
③ 斜面の面に対して直角にはたらく下向き
④ 地球の中心に向かう鉛直下向き

10 重さ10.0Nの物体を15.0cmの高さまで垂直に持ち上げる実験を行います。直接手で持ち上げる場合と、動滑車を使用して5.0Nの力で30.0cmの長さの紐を引いて同じ高さまで持ち上げる場合を比較したとき、動滑車を使った際の仕事の大きさについて述べたものとして正しいものはどれですか。（2017年 山口県公立入試 類似）

① 力が10.0Nから5.0Nに減っているため、仕事の大きさは0.75Jに減少する
② 紐を引く距離が15.0cmから30.0cmに増えているため、仕事の大きさは3.0Jに増加する
③ 5.0N × 0.30m を計算し、直接持ち上げる場合と同じ1.5Jになる
④ 道具を使用するとエネルギーの効率が良くなるため、仕事の大きさは1.0Jに減少する

11 物体をある高さから静かに落としたとき、空気の抵抗が無視できる環境であれば、落下の途中のどの地点においても力学的エネルギーが保存されます。このときのエネルギーの変化の関係について述べたものとして、最も適切なものを選びなさい。（2014年 兵庫県公立入試 類似）

① 位置エネルギーの減少量よりも、運動エネルギーの増加量の方が大きくなる
② 減少した位置エネルギーの分だけ、運動エネルギーが増加している
③ 位置エネルギーの減少量に関わらず、運動エネルギーは常に一定である
④ 減少した位置エネルギーの分だけ、運動エネルギーが減少している

12 物体が高いところにあることで持っているエネルギーを位置エネルギーといいます。この位置エネルギーの大きさを決める要素の組み合わせとして、適切なものはどれですか。（2026年 青森県公立入試 類似）

① 物体の体積と、物体の高さ ② 物体の体積と、斜面の角度 ③ 物体の質量と、斜面の角度 ④ 物体の質量と、物体の高さ

13 物体を1本の糸で垂直に吊るして静止させたとき、物体にはたらく「重力」と「糸が物体を引く力（張力）」の関係について述べたものとして、最も適切なものはどれか。（2017年 千葉県公立入試 類似）

① 重力の大きさが張力の大きさよりも大きく、向きは反対である。
② 2つの力は大きさが等しく、向きが反対で、一直線上にある。
③ 張力の大きさが重力の大きさよりも大きく、向きは同じである。
④ 2つの力は大きさが等しく、向きが同じで、一直線上にある。

14 滑車装置を用い、糸を秒速5センチメートルの一定速度で40センチメートル引いたところ、重りYが10センチメートル上昇しました。このときの仕事率が0.02ワットであったとき、糸を引く力の大きさは何ニュートンですか。（2018年 愛媛公立入試 類似）

① 0.4ニュートン ② 0.8ニュートン ③ 1.6ニュートン ④ 0.16ニュートン

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.17 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	答え
1	動滑車を用いると、物体を2本の糸で支えるため、引く力の大きさは物体の重さの半分になります。しかし、道具を使っても仕事の大きさは変わらないという「仕事の原理」があるため、力が半分になる代わりに、糸を引く距離は2倍必要になります。したがって、おもりを10cm上昇させるためには、その2倍である20cmの距離を引かなければなりません。	1 20cm
2	熱は温度の高い物体から低い物体へ移動する性質があります。実験装置において、温められた水は周囲の容器（コップ）や空気よりも温度が高くなるため、接している部分から外部へ熱が逃げていきます。このため、電熱線が発生させた熱のすべてが水の温度上昇に使われるわけではありません。	2 発生した熱の一部が、接しているコップや周囲の空気に移動したため
3	電力量は「消費電力 × 使用時間」で計算します。冷蔵庫は100W × 24h = 2400Whとなり、電子レンジは1200W × (10/60)h = 200Whとなります。消費電力そのものは電子レンジの方が大きいですが、稼働時間が圧倒的に長い冷蔵庫の方が、1日あたりの総消費電力量は大きくなります。	4 冷蔵庫の電力量は2400Wh、電子レンジは200Whであり、冷蔵庫の方が大きい。
4	高い位置にある物体が持つエネルギーは位置エネルギーと呼ばれます。このエネルギーの大きさは物体の質量と、基準となる面からの高さに比例するため、高さが高くなるほど位置エネルギーの値は大きくなります。	4 名称は位置エネルギーであり、物体の高さが高くなるほどその値は大きくなる。
5	物体が持つ位置エネルギーと運動エネルギーの和を「力学的エネルギー」と呼びます。摩擦や空気の抵抗などの外部に逃げるエネルギーがない場合、運動の過程で位置エネルギーと運動エネルギーの割合が変化しても、その総和は一定に保たれるという「保存」の性質があります。	4 力学的エネルギー保存の法則
6	力の分解においては、もとの力を対角線とし、分解したい２つの方向を隣り合う２辺とする平行四辺形を作図するというルールがあります。斜面上の分解では、平行な方向と垂直な方向は互いに直角に交わるため、作図される図形は長方形となります。	1 重力の矢印を対角線とし、２つの分力を２辺とする長方形（平行四辺形）をつくる
7	位置エネルギーは、物体の質量と基準面からの高さによって決まります。物体が運動する経路において、質量が一定であれば、基準面からの高さが低くなるほど位置エネルギーの値は小さくなり、高さが最も低くなったときに最小となります。	3 基準面からの高さが最も低くなった地点
8	0.3秒から0.5秒までの時間は、0.5 − 0.3 = 0.2秒間である。この間に移動した距離は、27.5 − 13.5 = 14.0cmとなる。平均の速さは「移動距離 ÷ かかった時間」で求めることができるため、14.0 ÷ 0.2 = 70.0となり、70.0 cm/sが導き出される。	4 70.0 cm/s
9	重力は地球が物体を引く力であり、物体の状態や斜面の傾きに関わらず、常に地球の中心に向かってはたらきます。この方向を鉛直下向きと呼びます。斜面に沿った方向の力は、重力を分解した成分の一つであり、重力そのものの向きではありません。	4 地球の中心に向かう鉛直下向き
10	仕事の大きさ（J）は、力の大きさ（N）に力の向きに動かした距離（m）をかけて算出します。直接持ち上げる場合は 10.0N × 0.15m = 1.5J となります。動滑車を用いた場合は、力は5.0Nと半分になりますが、引く距離が30.0cm（0.30m）と2倍になるため、5.0N × 0.30m = 1.5J となり、仕事の大きさは変わりません。これは道具を使っても仕事の総量は得をしないという「仕事の原理」に基づいています。	3 5.0N × 0.30m を計算し、直接持ち上げる場合と同じ1.5Jになる
11	力学的エネルギーが保存されるとき、位置エネルギーと運動エネルギーの合計値は常に一定です。物体が落下して位置エネルギーが減少すると、その減少した分がそのまま運動エネルギーに置き換わるため、エネルギーの総和に変化が生じないという原理に基づいています。	2 減少した位置エネルギーの分だけ、運動エネルギーが増加している
12	位置エネルギーは、その物体がどのくらいの重さ（質量）であるか、および基準面からどのくらいの高さにあるかによって決定されます。斜面の角度は、木片に衝突する直前の速さの変化には影響しますが、物体が本来持っているエネルギーの総量（位置エネルギー）そのものを決定する要素ではありません。	4 物体の質量と、物体の高さ
13	物体が静止しているとき、その物体にはたらく力は「つり合い」の状態にある。2つの力がつり合うためには、「力の大きさが等しい」「向きが反対である」「2つの力が一直線上にある」という3つの条件をすべて満たす必要がある。この場合、下向きの重力と上向きの張力がこれらの条件を満たすことで、合力が0となり物体は静止し続ける。	2 2つの力は大きさが等しく、向きが反対で、一直線上にある。
14	仕事率は1秒間あたりに行う仕事の量であり、仕事率（ワット）＝仕事（ジュール）÷時間（秒）で求められます。まず、糸を40センチメートル引くのにかかった時間は、40（センチメートル）÷5（センチメートル毎秒）＝8秒です。次に、仕事の総量は、仕事率0.02ワット×8秒＝0.16ジュールとなります。仕事は力（ニュートン）×距離（メートル）で表されるため、0.16ジュール＝力×0.4メートルという式が成り立ちます。これを計算すると、力＝0.4ニュートンとなります。また、仕事率は「力×速さ」でも求められるため、0.02ワット÷0.05メートル毎秒＝0.4ニュートンと導き出すことも可能です。	1 0.4ニュートン

まちがえた問題のメモ