中学理科プリント（過去問類似）
運動とエネルギー No.25

名前 ＿＿＿＿＿＿＿＿

得点 ／13

1 スタンドに固定した定滑車に糸を通し、一方の端におもりを、もう一方の端にばねばかりを取り付けた装置を用意した。水平な台の上にあるおもりを、ばねばかりを引くことで垂直に20.0cmの高さまで引き上げた。このとき、ばねばかりが示した力の大きさが3.0Nであったとすると、このときおもりにした仕事の大きさは何J（ジュール）か。 （2025年 福岡県公立入試 類似）

① 60J ② 0.6J ③ 600J ④ 6.0J

2 質量400gのおもりを動滑車につるし、ひもの一端を固定した状態で、もう一端を手で上方に引いておもりを20cm持ち上げました。このとき、手がひもを引く力の大きさと、手がひもを引く距離の組み合わせとして適切なものを選びなさい。ただし、100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとし、ひもや滑車の重さ、および摩擦は考えないものとします。 （2016年 三重県公立入試 類似）

① 力の大きさは8N、引く距離は10cm ② 力の大きさは2N、引く距離は40cm ③ 力の大きさは2N、引く距離は20cm ④ 力の大きさは4N、引く距離は40cm

3 物体に地球などの天体がはたらきかける引力のことを重力といいます。この「重力」の大きさと、物体の「質量」との関係について述べたものとして、最も適切な説明を選びなさい。 （2014年 沖縄県公立入試 類似）

① 重力の大きさは、物体の質量に反比例する。 ② 物体の質量が大きくなるほど、重力の大きさは小さくなる。 ③ 物体の質量と重力の大きさには、一定の関係は見られない。 ④ 重力の大きさは、物体の質量に比例する。

4 横軸に「物体の位置（移動距離）」を、縦軸に「物体の運動エネルギー」をとって、斜面から水平面を移動する物体のエネルギーの変化を記述します。摩擦がないものとした場合、この関係はどのような推移になりますか。 （2018年 沖縄県公立入試 類似）

① 斜面区間では運動エネルギーが右上がりの直線状に増加し、水平面区間に移ると同時にエネルギーが一定の値を保つ水平な直線へと変化する。 ② 斜面区間では運動エネルギーが右上がりの曲線状に増加し、水平面区間に移ると再び右下がりの直線状に減少する。 ③ 斜面区間では運動エネルギーが一定の値を保つ水平な直線となり、水平面区間に移ると右上がりの直線状に増加する。 ④ 斜面区間では運動エネルギーが右下がりの直線状に減少し、水平面区間に移るとエネルギーがゼロのまま一定になる。

5 記録タイマーを用いて、斜面を下る台車の運動を0.1秒（5打点）ごとに記録テープに記録した。1本目から6本目までのテープの長さが、1.2cm、3.6cm、6.0cm、8.4cm、10.8cm、13.2cmと、2.4cmずつ規則的に増加しているとき、この台車の運動について述べた文として最も適切なものを選びなさい。 （2014年 埼玉県公立入試 類似）

① 台車の速さが時間に反比例している ② 台車が移動した合計距離が時間に比例している ③ 台車の速さが一定の割合で大きくなっている ④ 台車に働く斜面下向きの力が時間とともに大きくなっている

6 1秒間に60回打点する記録タイマーを用いて、物体の運動を記録した。記録テープを確認したところ、12cmの区間に打点の間隔が12個含まれていた。この区間における物体の平均の速さは何cm/sか。 （2015年 長野県公立入試 類似）

① 10cm/s ② 120cm/s ③ 144cm/s ④ 60cm/s

7 重さ15Nの物体が水平な床の上に置かれている。この物体にひもをつけ、滑車を用いて真上に引き上げる実験を行った。ひもを引く力が1.5Nに達するまでは、床から物体にはたらく垂直抗力は15Nのまま変化しなかったが、引く力が1.5Nを超えると垂直抗力は一定の割合で減少し始めた。その後、ひもを引く力が9Nに達したときに垂直抗力が0Nとなり、物体が床から浮き上がった。この実験において、ひもを引く力が4Nのとき、物体が床から受けている垂直抗力の大きさは何Nか。 （2019年 富山県公立入試 類似）

① 7.5N ② 12.5N ③ 5N ④ 10N

8 摩擦のない斜面上に置かれた小球には、重力を分解して考える前の段階において、どのような力が直接はたらいていますか。その力と向きの組み合わせとして最も適切なものを選びなさい。 （2017年 兵庫県公立入試 類似）

① 地球の中心に向かう向きの「重力」と、斜面に対して垂直な向きの「垂直抗力」 ② 地球の中心に向かう向きの「重力」と、鉛直上向きの「垂直抗力」 ③ 斜面に垂直な向きの「重力の分力」と、斜面に沿って下向きの「斜面方向の力」 ④ 斜面に沿って下向きの「重力」と、斜面に対して垂直な向きの「垂直抗力」

9 摩擦や空気抵抗を無視できる空間で、おもりを糸につるした振り子を最高点から静かに放した。おもりが最下点を通過し、反対側の同じ高さまで移動する間、おもりが持つ「位置エネルギー」と「運動エネルギー」を足し合わせた合計の値はどうなるか。 （2020年 広島県公立入試 類似）

① 最下点に近づくにつれて小さくなる ② 最下点に近づくにつれて大きくなる ③ 最高点に達した瞬間に最大になる ④ 常に一定に保たれる

10 記録タイマーで物体の運動を記録した際、テープに打たれた点の間隔が常に一定であるとき、その物体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。 （2018年 東京都公立入試 類似）

① 物体の速さが一定の割合で増え続けている ② 物体が5打点ごとに静止しながら移動している ③ 物体が単位時間あたりに移動する距離が変化していない ④ 物体に運動の向きと同じ向きの力が加わり続けている

11 水平な机の上に置いた力学台車と、滑車を介して垂直に吊り下げた物体を糸で結び、物体を手で支えて静止させました。このとき、物体にはたらく下向きの重力と、糸が物体を上向きに引く張力の関係について述べたものとして、適切なものはどれですか。 （2017年 滋賀県公立入試 類似）

① 張力の大きさが重力の大き方向よりも大きい ② 重力の大きさが張力の大きさよりも大きい ③ 重力と張力がつり合っており、大きさが等しい ④ 重力と張力がつり合っており、重力の方が大きい

12 質量300gの物体を15cmの高さまで一定の速さで引き上げる作業を行います。2.5秒の時間で引き上げた場合の仕事率はいくらですか。ただし、100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとし、ひもや滑車の質量、および摩擦は考えないものとします。 （2024年 富山県公立入試 類似）

① 1.125 W ② 0.18 W ③ 0.45 W ④ 0.75 W

13 物体に力を加えて、その力の向きに物体を動かしたとき、その力の大きさと移動させた距離の積で表される物理量を何といいますか。その名称と、計算に用いる単位の組み合わせとして正しいものを選びなさい。 （2024年 長崎県公立入試 類似）

① 仕事（単位：ジュール） ② 仕事率（単位：ジュール） ③ 仕事率（単位：ワット） ④ 仕事（単位：ワット）

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.25 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	仕事（J）を算出する際は、「力の大きさ（N）」と「力の向きに移動した距離（m）」の積を計算します。今回の実験では、力の大きさが3.0Nであり、移動距離は20.0cmです。計算式に用いる距離の単位はメートル（m）に換算する必要があるため、20.0cmは0.2mとなります。したがって、3.0N × 0.2m = 0.6J と導き出されます。単位の換算忘れに注意が必要です。	2 0.6J
2	動滑車を1つ用いると、おもりを支えるひもが2本になるため、手がひもを引く力の大きさはおもりにはたらく重力の半分になります。質量400gのおもりには4Nの重力がはたらくため、引く力は2Nとなります。一方で、おもりを20cm持ち上げるためには、動滑車を支える2本のひもをそれぞれ20cmずつ、合計40cm分引き上げる必要があるため、引く距離は2倍の40cmとなります。	2 力の大きさは2N、引く距離は40cm
3	物体にはたらく重力の大きさは、その物体の質量に比例するという性質があります。例えば、質量が2倍、3倍になると、それに応じてはたらく重力の大きさも2倍、3倍になります。この関係により、質量から重力を、または重力から質量を導き出すことが可能になります。	4 重力の大きさは、物体の質量に比例する。
4	斜面を下る際、物体が失う高さ（位置エネルギーの減少量）は移動した距離に比例するため、変換される運動エネルギーも移動距離に比例して増加し、グラフは右上がりの直線を描きます。水平面に達した後は、高さの変化がなくなることでエネルギーの変換が終了し、外部からの抵抗がなければ速度が変化しないため、運動エネルギーの値は一定となり、グラフは水平な直線となります。	1 斜面区間では運動エネルギーが右上がりの直線状に増加し、水平面区間に移ると同時にエネルギーが一定の値を保つ水平な直線へと変化する。
5	一定の時間（この場合は0.1秒間）ごとの移動距離が一定の割合（2.4cmずつ）で増加していることは、台車の速さが一定の割合で増加していることを示している。斜面を下る台車には、重力の斜面に平行な分力が常に一定の大きさで働き続けるため、このような等加速度直線運動を行うことになる。	3 台車の速さが一定の割合で大きくなっている
6	1秒間に60回打点するタイマーにおいて、打点の間隔1つ分にかかる時間は60分の1秒です。12cmの区間に間隔が12個あることから、この区間の移動にかかった時間は「1/60秒 × 12 = 0.2秒」となります。平均の速さは移動距離を時間で割って求めるため、「12cm ÷ 0.2秒」を計算して60cm/sとなります。打点の数そのものではなく、打点と打点の間の「間隔の数」を時間換算に用いるのがポイントです。	4 60cm/s
7	物体が床から離れるとき、垂直抗力は0Nになります。この実験では、引く力が1.5Nから9Nまで（7.5N分）増加する間に、垂直抗力が15Nから0Nまで減少しています。このことから、引く力が1N増加するごとに、垂直抗力は2Nずつ減少することがわかります（15 ÷ 7.5 = 2）。引く力が4Nのときは、変化の起点となる1.5Nから2.5N増加した状態なので、垂直抗力は 2N × 2.5 = 5N 減少します。したがって、もとの15Nから5Nを引いた10Nが、その時の垂直抗力の大きさとなります。	4 10N
8	斜面上にある物体には、常に地球が物体を真下（鉛直下向き）に引く「重力」と、物体が接している面から垂直に押し返される「垂直抗力」の2つの力が直接はたらいている。斜面に沿って下向きに物体を動かそうとする力や、斜面を垂直に押す力は、重力を斜面に平行な方向と垂直な方向に分解して考えた「分力」であり、物体に直接はたらいている独立した力ではない点に注意が必要である。	1 地球の中心に向かう向きの「重力」と、斜面に対して垂直な向きの「垂直抗力」
9	摩擦や空気抵抗がない条件下では、物体が運動する際に位置エネルギーが減少すればその分だけ運動エネルギーが増加し、逆に位置エネルギーが増加すればその分だけ運動エネルギーが減少する。この、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、その値は常に一定に保たれるという原理があるため、合計値は変化しない。	4 常に一定に保たれる
10	記録タイマーの打点の間隔は、その時間内に物体が移動した距離を表しています。この間隔が常に一定であるということは、どの時間を切り取っても移動する距離（速さ）が変わらない「等速直線運動」であることを示しています。速さが一定の割合で増える場合は、打点の間隔が次第に広くなっていきます。	3 物体が単位時間あたりに移動する距離が変化していない
11	物体が静止しているとき、物体にはたらく力はつり合いの状態にあります。垂直方向に注目すると、下向きの重力と、それを支える向きにはたらく上向きの張力は、大きさが等しく、一直線上で反対向きになっているため、物体は静止を維持します。	3 重力と張力がつり合っており、大きさが等しい
12	仕事（J）は「物体に加えた力（N）×力の向きに動かした距離（m）」で求められ、仕事率（W）は「仕事（J）÷その仕事にかかった時間（秒）」で算出されます。300gの物体にはたらく重力は3Nであり、これを15cm（0.15m）引き上げたときの仕事は 3N × 0.15m = 0.45J です。この仕事を2.5秒で行ったため、仕事率は 0.45J ÷ 2.5秒 = 0.18W となります。	2 0.18 W
13	物体に力を加えてその向きに動かすことを「仕事」と呼びます。仕事の大きさは、力の大きさ（ニュートン）に、力の向きに動いた距離（メートル）を掛けて求められ、その単位にはジュールが用いられます。ワットは一定時間あたりに行う仕事の効率を示す「仕事率」の単位であるため、仕事の大きさの単位としては不適切です。	1 仕事（単位：ジュール）

まちがえた問題のメモ