中学理科プリント（過去問類似）
運動とエネルギー No.28

名前

得点 ／12

1 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 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
② 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
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 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 重さが10Nの物体を一定の速さで20cm持ち上げる際、天井に固定した定滑車1つのみを使用する場合と、動滑車1つと定滑車1つを組み合わせて使用する場合を比較します。動滑車を組み合わせて使用したとき、手がひもを引く力の大きさと、ひもを引く距離の組み合わせとして正しいものを選択してください。ただし、滑車やひもの重さ、および摩擦は考えないものとします。 （2021年 群馬県公立入試 類似）

① 力の大きさは20Nで、ひもを引く距離は10cmである
② 力の大きさは10Nで、ひもを引く距離は20cmである
③ 力の大きさは5Nで、ひもを引く距離は20cmである
④ 力の大きさは5Nで、ひもを引く距離は40cmである

3 物体が斜面を下る運動において、時間の経過とともに速さは増加しているが、その加速の割合がしだいに小さくなっていく現象が観察されました。このときの斜面の形状と、物体にはたらく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。 （2025年 神奈川県公立入試 類似）

① 斜面は途中で水平面になっており、物体にはたらく重力の分力が消失したため、速さが増加する割合が減少している。
② 斜面はしだいに傾きが緩やかになる凸状のカーブになっており、物体にはたらく斜面に平行な重力の分力がしだいに小さくなっている。
③ 斜面は一定の傾きをもつ直線状になっており、物体にはたらく斜面に平行な重力の分力は常に一定である。
④ 斜面はしだいに傾きが急になる凹状のカーブになっており、物体にはたらく斜面に平行な重力の分力がしだいに大きくなっている。

4 自然界における水の循環や地球内部の熱エネルギーを利用し、資源の枯渇を心配することなく将来にわたって継続的に利用できるエネルギー源があります。このうち、水が高いところから低いところへ流れるエネルギーを利用する発電方法と、火山の地下にあるマグマの熱を利用する発電方法の組み合わせとして適切なものはどれですか。 （2022年 長崎県公立入試 類似）

① 地熱発電と火力発電
② 水力発電と地熱発電
③ 風力発電と火力発電
④ 水力発電と火力発電

5 水平面に対して一定の角度をもつ斜面上に置かれた物体にはたらく重力を、斜面に平行な方向と斜面に垂直な方向に分解して作図する場合、その手順として適切な説明を選びなさい。 （2014年 千葉県公立入試 類似）

① 重力の矢印を対角線とし、斜面に平行な方向と垂直な方向を2辺とする長方形をつくる。
② 重力の矢印と同じ長さの矢印を、斜面の角度に合わせて斜面下向きに描き写す。
③ 重力の矢印の先端から、垂直抗力の向きに向かって垂直な線を1本引く。
④ 斜面に垂直な方向へ、重力の矢印の2倍の長さの補助線を引いてから結ぶ。

6 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 愛知県公立入試 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。
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、糸を引く距離は2倍の40cmになるが、仕事の大きさは不変である。
④ 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。

7 動滑車や斜面などの道具を用いて物体を一定の高さまで引き上げる際、道具を使わずに直接引き上げる場合と比較した「仕事の原理」の説明として、適切なものはどれか。 （2018年 兵庫県公立入試 類似）

① 道具を使うと、動かす距離を短くすることができるが、より大きな力が必要になるため、仕事の総量は変わらない。
② 道具を使うと、加える力を小さくすることができるが、動かす距離が長くなるため、仕事の総量は変わらない。
③ 道具を使うと、加える力も動かす距離も小さくすることができるため、仕事の総量は小さくなる。
④ 道具を使うと、エネルギーのロスがなくなるため、直接引き上げるよりも仕事の総量は小さくなる。

8 摩擦や空気抵抗が無視できるレールの上を小球が転がる運動を考えます。一定の高さにある地点Aを通過した小球が、その後、水平に真っ直ぐ進んで地点Fに到達する場合と、途中でコースが大きく下に窪んでおり、再び元の高さまで戻って地点Fに到達する場合を比較します。地点Fが地点Aと同じ高さにあるとき、それぞれのコースにおいて地点Fを通過する際の小球の速さの関係として正しいものはどれですか。 （2023年 奈良県公立入試類似）

① 下に窪んだコースの方が、レールの長さが長いため摩擦の影響を受け地点Fでの速さは小さい
② 水平なコースの方が、移動距離が短いため地点Fでの速さは大きい
③ どちらのコースを通った場合でも、地点Fでの速さは同じである
④ 下に窪んだコースの方が、途中で加速されるため地点Fでの速さは大きい

9 作用・反作用の法則における2つの力の特徴として、最も適切な説明はどれですか。 （2023年 神奈川県公立入試 類似）

① 異なる2つの物体の間で、大きさが等しく反対向きに働く。
② 異なる2つの物体の間で、大きさが等しく同じ向きに働く。
③ 1つの物体に対して、大きさが等しく反対向きに働く。
④ 1つの物体に対して、大きさが等しく同じ向きに働く。

10 物体の運動において、途中の速さの変化を無視し、一定の速さで移動し続けたと仮定して、移動距離をかかった時間で割ることで求められる値を何というか。
（2026年 大阪府公立入試 類似）

① 平均の速さ
② 瞬間の速さ
③ 相対的な速さ
④ 等速直線運動

11 クレーンの先端にある動滑車で重りを吊り上げ、高い所から落として杭を打ち込む装置がある。この装置を用いて、一度の落下で杭をより深く打ち込むための方法として、位置エネルギーの原理に基づいた説明として正しいものはどれか。 （2023年 秋田県公立入試 類似）

① 位置エネルギーを小さくするため、より質量の大きい重りを使用し、より低い位置から落下させる。
② 位置エネルギーを小さくするため、より質量の小さい重りを使用し、より低い位置から落下させる。
③ 位置エネルギーを大きくするため、より質量の大きい重りを使用し、より高い位置から落下させる。
④ 位置エネルギーを大きくするため、より質量の小さい重りを使用し、より高い位置から落下させる。

12 基準面から高い位置にある物体が持っているエネルギーを何というか、その名称として最も適切なものを選択してください。 （2017年 山口公立入試 類似）

① 運動エネルギー
② 位置エネルギー
③ 化学エネルギー
④ 弾性エネルギー

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.28 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 ▼ここで折る	答え
1	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
2	定滑車は力の向きを変えるだけで力の大きさは変わりませんが、動滑車を1つ使用すると物体を2本のひもで支える構造になるため、引く力の大きさは物体の重さの半分になります。一方で、物体をある高さまで引き上げるためには、動滑車を支える2本のひもをそれぞれ同じ長さだけ引き上げる必要があるため、ひもを引く距離は物体が上昇する距離の2倍必要になります。	4 力の大きさは5Nで、ひもを引く距離は40cmである
3	斜面を下る物体の速さの変化（加速の割合）は、斜面の傾きによって決まります。物体を加速させる力は、重力のうち斜面に平行な方向の分力であり、この力は斜面の傾きが急なほど大きく、緩やかなほど小さくなります。速さが増加する割合（加速の割合）が小さくなっているということは、物体にはたらく斜面方向の力が小さくなっていることを意味するため、斜面の形状はしだいに傾きが緩やかになる「凸状」であると判断できます。なお、速さの増加割合が減っても、物体が加速している限り速さ自体は増え続ける点に注意が必要です。	2 斜面はしだいに傾きが緩やかになる凸状のカーブになっており、物体にはたらく斜面に平行な重力の分力がしだいに小さくなっている。
4	高い場所にある水の運動エネルギーを利用するのは水力発電であり、地下のマグマなどの熱エネルギーを利用して蒸気を発生させるのは地熱発電です。これらは石油や石炭を燃焼させる火力発電とは異なり、自然現象や地球の熱を利用するため、持続的な利用が可能なエネルギー源に分類されます。	2 水力発電と地熱発電
5	力を分解する作図においては、もとの力の矢印が対角線となるように、分解したい2つの方向（今回は斜面に平行・垂直な方向）を辺とする平行四辺形をつくります。斜面の場合、平行な方向と垂直な方向は互いに直角であるため、描く図形は長方形となります。この長方形の各辺がそれぞれの分力を表します。	1 重力の矢印を対角線とし、斜面に平行な方向と垂直な方向を2辺とする長方形をつくる。
6	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。	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、糸を引く距離は2倍の40cmになるが、仕事の大きさは不変である。
7	物体を特定の高さまで持ち上げるために必要な仕事は、物体の重力と持ち上げる高さの積で決まり、途中の経路や道具の使用には依存しない。斜面を用いた場合、重力よりも小さい力で動かすことができるようになるが、その分だけ斜面に沿って移動させる距離が長くなる。その結果、力と距離の積である仕事の総量は直接引き上げる場合と等しくなり、これを仕事の原理と呼ぶ。J（ジュール）で表されるエネルギーの観点からも、位置エネルギーの増加量は一定である。	2 道具を使うと、加える力を小さくすることができるが、動かす距離が長くなるため、仕事の総量は変わらない。
8	摩擦や空気抵抗がない場合、物体が持つ位置エネルギーと運動エネルギーの和は常に一定に保たれるという「力学的エネルギーの保存」が成り立ちます。地点Aと地点Fの高さが等しいのであれば、地点Fにおける位置エネルギーは地点Aのときと同じです。したがって、地点Fでの運動エネルギー、すなわち小球の速さも、途中の経路がどのようであっても一定になります。	3 どちらのコースを通った場合でも、地点Fでの速さは同じである
9	作用・反作用の法則は、1つの物体がもう一方の物体に力を及ぼすとき、必ず同時にもう一方の物体からも大きさが等しく向きが反対の力を受けるという法則です。この力は必ず「異なる二つの物体間」で相互に働くのが特徴であり、1つの物体に働く複数の力の関係を示す「力のつり合い」とは明確に区別されます。	1 異なる2つの物体の間で、大きさが等しく反対向きに働く。
10	一定時間内に移動した距離を、その移動にかかった時間で割ることで得られる値は、平均の速さと定義される。実際の運動では速さが刻々と変化している場合が多いが、始点から終点までの全行程を一つの速さとして捉える際にこの考え方が用いられる。これに対し、スピードメーターなどが示す、ごく短い時間に移動した距離から求められる速さは瞬間の速さと呼ばれる。	1 平均の速さ
11	物体が他の物体に対して仕事をする能力をエネルギーという。杭を深く打ち込む（＝大きな仕事をする）ためには、重りが持つ位置エネルギーを大きくする必要がある。位置エネルギーは物体の質量が大きく、高さが高いほど大きくなるため、より重いものを、より高い場所から落とすことが有効である。	3 位置エネルギーを大きくするため、より質量の大きい重りを使用し、より高い位置から落下させる。
12	物体が基準となる面から高い場所にあるときに蓄えられるエネルギーを位置エネルギーという。このエネルギーは、物体をその高さまで持ち上げる際に行った仕事の量に等しく、再び基準面まで落下する際に他のエネルギーに変換される能力を持つ。	2 位置エネルギー

まちがえた問題のメモ