中学理科プリント（過去問類似）
運動とエネルギー No.4

名前

得点 ／13

1 摩擦や空気抵抗が無視できる環境において、高い位置にある物体がもつ「位置エネルギー」と、動いている物体がもつ「運動エネルギー」の合計はどのように変化するか。正しい説明を選びなさい。（2024年 埼玉県公立入試 類似）

① 物体が降下するにつれて位置エネルギーが減少するため、両方のエネルギーの和も減少する
② 位置エネルギーと運動エネルギーの和は仕事率と呼ばれ、物体の速さに比例して増加する
③ 位置エネルギーと運動エネルギーの和は力学的エネルギーと呼ばれ、常に一定に保たれる
④ 物体が加速するにつれて運動エネルギーが増加するため、両方のエネルギーの和も増加する

2 摩擦のない斜面上の、高さが50cmの地点から小球を静かに離しました。小球は斜面を下り、そのまま高さ30cmの円形レールの頂点を通過して、再び反対側の斜面を上がっていきました。このとき、小球が反対側の斜面で到達する最高地点の高さと、その理由として正しい説明はどれですか。（2019年 茨城県公立入試 類似）

① 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、最も低い地点と同じ高さで止まる
② 力学的エネルギーが一定に保たれるため、最初に離した位置と同じ50cmの高さまで到達する
③ 円形レールを通過する際に遠心力でエネルギーを消費するため、30cmの高さまでしか到達しない
④ 下り坂で勢いがつくため、最初に離した位置よりも高い60cm程度の高さまで到達する

3 高さ0.9m、底辺1.2m、斜面の長さ1.5mのなめらかな斜面上に質量2kgの物体が置かれ、静止しています。この物体にはたらく「重力」、重力の斜面下向きの「分力」、および斜面から受ける「垂直抗力」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。ただし、100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとします。（2020年 千葉県公立入試 類似）

① 斜面下向きの分力は12Nであり、垂直抗力とつり合っている
② 垂直抗力は、重力そのものと大きさが等しく、向きが反対である
③ 垂直抗力は、重力の斜面に垂直な方向の分力とつり合っている
④ 重力は20Nであり、斜面下向きの分力と垂直抗力の合力に等しい

4 摩擦や空気の抵抗が無視できる滑らかな斜面上に台車を置き、斜面と平行に糸でつないだ重りを用いて、一定の大きさの力で引き続ける実験を行いました。このときの台車の運動を記録タイマーで記録し、得られたテープを5打点ごとに切り取って左から順に貼り付けたところ、隣り合うテープの長さの差が常に一定であり、右にいくほどテープが長くなりました。この結果から判断できる、台車の速さの変化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 台車が一定の速さで進む、等速直線運動を行っている。
② 台車の速さが、時間の経過とともに一定の割合で増加している。
③ 台車に加わる力が次第に大きくなるため、速さが急激に増加している。
④ 台車の速さが、時間の経過とともに一定の割合で減少している。

5 動滑車を取り付けた台車を、斜面に沿って80cm引き上げる実験を行いました。このとき、ばねばかりは常に5Nを示しており、手が糸を引いた距離は台車が斜面を移動した距離の2倍になりました。手が糸を引くことによっておこなった仕事の大きさとして適切なものはどれですか。（2021年 滋賀県公立入試 類似）

① 4.0J
② 8.0J
③ 10.0J
④ 400J

6 物体が一直線上を、速さを変えずに一定の速度で進み続ける運動を何といいますか。最も適切な名称を選びなさい。（2017年 北海道公立入試 類似）

① 等速直線運動
② 等速円運動
③ 等加速度直線運動
④ 自由落下

7 電気エネルギーが物体の移動などの仕事に変換される過程において、単位時間あたりに消費される電気エネルギーを何といいますか。また、一定の電気エネルギーを供給して物体を引き上げるとき、その値を大きくすると、物体を引き上げる速さはどのように変化しますか。最も適切な組み合わせを選びなさい。（2014年 埼玉県公立入試 類似）

① 名称は電力であり、引き上げる速さは速くなる
② 名称は電力量であり、引き上げる速さは速くなる
③ 名称は電力量であり、引き上げる速さは遅くなる
④ 名称は電力であり、引き上げる速さは遅くなる

8 物体に力を加えてその向きに動かしたとき、力の大きさと移動距離の積で表される物理量を何といいますか。また、その際に用いられる単位として適切なものを選びなさい。（2014年 千葉県公立入試 類似）

① 「仕事率」といい、単位には「ワット（W）」を用いる
② 「エネルギー」といい、単位には「ニュートン（N）」を用いる
③ 「圧力」といい、単位には「パスカル（Pa）」を用いる
④ 「仕事」といい、単位には「ジュール（J）」を用いる

9 傾きが一定の斜面上に物体があるとき、物体にはたらく重力を斜面に平行な方向と垂直な方向の2つに作図して分解する方法についての説明として、最も適切なものはどれですか。（2023年 宮崎県公立入試 類似）

① 重力を対角線とし、分解する2方向の直線に平行な辺をもつ長方形をつくる
② 斜面に平行な力と垂直な力を2辺とする正三角形をつくる
③ 重力を1辺とし、斜面と同じ角度をもつ正方形をつくる
④ 重力を底辺とし、斜面の傾きに合わせた等脚トラペゾイド（台形）をつくる

10 重力の性質と質量の関係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。（2024年 秋田県公立入試 類似）

① 重力の大きさは物体の質量に反比例し、物体を支える上向きにはたらく。
② 物体の質量が大きくなるほど、その物体にはたらく重力の大きさは小さくなる。
③ 重力の大きさは物体の質量に比例し、地球の中心方向へ向かってはたらく。
④ 質量100gの物体にはたらく重力の大きさは、地球上のどの場所でも常に5Nである。

11 摩擦や滑車の重さが無視できる装置において、同じ重さの物体を同じ高さまで引き上げる作業を行います。定滑車のみを使った場合と、動滑車を組み合わせて使った場合を比較したとき、両者で値が変化しないものはどれですか。（2021年 群馬県公立入試 類似）

① 物体に対してした仕事の大きさ
② ひもを引く力の大きさ
③ ひもを引く距離
④ ひもを引く向き

12 摩擦や空気抵抗が無視できる環境において、物体が運動しているとき、物体がもつ「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ます。このように、2つのエネルギーの合計を何と呼びますか。（2015年 福井県公立入試 類似）

① 電気エネルギー
② 熱エネルギー
③ 力学的エネルギー
④ 化学エネルギー

13 斜面に置かれた質量600gの台車を、定滑車を通したひもで引き上げる実験を行います。台車が一定の速さで斜面を上昇しているとき、ひもが台車を引く力と、台車にはたらく重力の斜面に沿った下向きの分量および摩擦力の合計がつり合っているものとします。このつり合いを保ったまま、台車が等速直線運動を続ける理由として最も適切な説明はどれですか。（2017年 秋田県公立入試 類似）

① 台車に摩擦力がはたらいているとき、物体は必ず一定の速さで動き続ける性質があるため。
② 物体にはたらく力がつり合っているとき、慣性によってそれまでの運動状態が維持されるため。
③ 手が台車を引く力が、台車にはたらく重力よりも常に大きくなければ運動は継続できないため。
④ 物体にはたらく重力の大きさが、斜面の上昇に伴って徐々に小さくなるため。

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.4 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	摩擦や空気抵抗がない場合、物体がもつ位置エネルギーと運動エネルギーの和は「力学的エネルギー」と定義され、その値は常に一定に保たれます。これを力学的エネルギーの保存の法則と呼びます。物体が低くなるにつれて位置エネルギーが減少した分、同じ量だけ運動エネルギーが増加するため、合計値は変化しません。	3 位置エネルギーと運動エネルギーの和は力学的エネルギーと呼ばれ、常に一定に保たれる
2	摩擦や空気の抵抗がない理想的な条件では、小球の持つ運動エネルギーと位置エネルギーの和である「力学的エネルギー」は常に一定です。最初に高さ50cmで静止していたときの力学的エネルギーはすべて位置エネルギーです。反対側の斜面で小球が最も高い位置に到達して一瞬静止するとき、運動エネルギーは0になり、再びすべてのエネルギーが位置エネルギーに変わります。このとき、エネルギーの総量は変わっていないため、最初と同じ50cmの高さまで上がることになります。	2 力学的エネルギーが一定に保たれるため、最初に離した位置と同じ50cmの高さまで到達する
3	斜面上の物体にはたらく重力は、斜面に平行な方向と斜面に垂直な方向の2つの分力に分解して考えることができる。このうち、斜面に垂直な方向の分力は、物体が斜面を押す力となる。これに対し、斜面が物体を押し返す力が垂直抗力であり、物体が斜面の中に沈み込んだり斜面から浮いたりしていないことから、垂直抗力と重力の斜面に垂直な方向の分力はつり合いの関係にあるといえる。	3 垂直抗力は、重力の斜面に垂直な方向の分力とつり合っている
4	記録テープを一定の間隔（5打点ごと）で切ったときの1本のテープの長さは、その区間における平均の速さに比例します。テープの長さが一定の割合で長くなっているということは、単位時間あたりの速さの変化量（加速度）が一定であることを示しています。このように、一定の力が加わり続けることで、物体の速さが時間の経過とともに一定の割合で増加する運動を等加速度直線運動と呼びます。	2 台車の速さが、時間の経過とともに一定の割合で増加している。
5	仕事の大きさは、物体にはたらく力の大きさと、力の向きに動いた距離の積で求められます。この実験では、手が引く力の大きさが5Nであり、手が糸を引いた距離は台車が移動した距離である80cm（0.8m）の2倍にあたる1.6mです。したがって、5N × 1.6m = 8.0J という計算が成り立ちます。単位をメートルに換算して計算することが重要です。	2 8.0J
6	運動の向きが「一直線」で変化せず、かつ「一定の速さ」で動く運動は、文字通り等速直線運動と定義されます。これに対し、速さが一定の割合で変化する運動は等加速度直線運動、重力によって落下する運動は自由落下と呼ばれます。	1 等速直線運動
7	単位時間（1秒間）あたりに消費される電気エネルギーの量は電力と呼ばれる。電力が大きくなるということは、1秒間に物体に対して行える仕事の量が増えることを意味するため、同じ重さの物体を引き上げる場合、その速さは速くなる。電力量は、消費した電力と時間の積であり、消費したエネルギーの総量を指す用語である。	1 名称は電力であり、引き上げる速さは速くなる
8	物体に力を加えて、その力の向きに物体を移動させたとき、その力の大きさと距離の積を「仕事」と呼びます。この物理量を表す単位にはジュール（J）が使用されます。1ニュートンの力で物体をその向きに1メートル動かしたときの仕事の大きさが1ジュールと定義されています。	4 「仕事」といい、単位には「ジュール（J）」を用いる
9	一つの力を互いに垂直な2方向に分解する場合、元の力を対角線とし、分解したい2つの方向の直線に合わせて長方形を作図します。その長方形の隣り合う2辺が、求めたい2つの分力となります。	1 重力を対角線とし、分解する2方向の直線に平行な辺をもつ長方形をつくる
10	重力は物体を地球の中心方向へ引きつける力であり、その大きさは物体の質量に比例して大きくなります。質量とは物体そのものの量であり、これに比例して重力が決定されます。一般的に中学生の理科では質量100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとして計算します。	3 重力の大きさは物体の質量に比例し、地球の中心方向へ向かってはたらく。
11	道具を使用することで、必要な力の大きさを小さくしたり、力の向きを変えたりすることは可能ですが、エネルギーの総量にあたる仕事の大きさ（力の大きさ × 力の向きに動かした距離）を変えることはできません。これを「仕事の原理」といいます。動滑車によって力の大きさが半分になれば、引く距離が2倍になるため、掛け合わせた仕事の量は定滑車のみの場合と等しくなります。	1 物体に対してした仕事の大きさ
12	物体が高い位置にあることで持つ位置エネルギーと、動いていることで持つ運動エネルギーの合計は力学的エネルギーと呼ばれます。摩擦や空気抵抗がない場合、一方が増えればもう一方が減るという関係になり、その総和は常に一定に保たれます。	3 力学的エネルギー
13	物体に加わる力がつり合っている状態では、物体に新たな加速度が生じません。このとき、物体がもともと持っている「現在の運動状態を維持しようとする」慣性の性質により、物体は加速も減速もせずに等速直線運動を継続します。重力の大きさは高さによって変化せず、つり合っている場合は「引く力の方が大きい」という状態ではありません。	2 物体にはたらく力がつり合っているとき、慣性によってそれまでの運動状態が維持されるため。

まちがえた問題のメモ