中学理科プリント（過去問類似）
運動とエネルギー No.30

名前

得点 ／14

1 発射装置のゴムを引く長さをより長くしてビー玉を打ち出したところ、水平なレール上を移動するビー玉の速さが速くなり、斜面をより高い地点まで上ることができた。この理由を「エネルギー」という言葉を用いて説明したものとして適切なものはどれか。（2018年 佐賀県公立入試 類似）

① ゴムの変形が大きくなることで蓄えられる弾性エネルギーが増え、それが変換される運動エネルギーや位置エネルギーの最大値も増えるため。
② ゴムを長く引くことで弾性エネルギーが熱エネルギーに直接変換され、その熱がビー玉を押し上げる力として働くため。
③ ゴムを長く引くことでビー玉に働く重力が小さくなり、斜面を上る際の位置エネルギーの増加を妨げなくなるため。
④ 水平面上での運動エネルギーが大きくなると、斜面を上る際にエネルギーの消失が起こりにくくなり、より高い位置まで到達できるため。

2 摩擦のない滑らかな斜面を物体がすべり落ちる運動について、位置エネルギーと力学的エネルギーの変化を説明したものとして、最も適切なものはどれですか。（2017年 鳥取県公立入試 類似）

① 位置エネルギーが一定のまま、力学的エネルギーが増加していく
② 位置エネルギーが減少していく一方で、力学的エネルギーは一定の値を維持する
③ 位置エネルギーが増加していく一方で、力学的エネルギーは一定の値を維持する
④ 位置エネルギーが減少していく一方で、力学的エネルギーも減少していく

3 物体に一定の大きさが力が加わり続けるときの運動について、0.1秒ごとの移動距離の増加量が常に一定であった場合、物体の「加速度」と「速さ」の関係を説明したものとして最も適切なものはどれですか。（2024年 兵庫県公立入試 類似）

① 加速度は発生せず、物体は等速直線運動を続ける
② 加速度が一定であり、速さは移動距離に比例して増加する
③ 加速度が時間とともに増加し、速さもそれに応じて増加する
④ 加速度が一定であり、速さは時間に比例して一定の割合で増加する

4 記録タイマーを用いて物体の運動を記録し、その結果から平均の速さを求める方法について説明した文として、最も適切なものはどれですか。（2021年 徳島県公立入試 類似）

① 記録テープの打点の間隔が広くなればなるほど、物体の速さは遅くなっていると判断する。
② 1秒間に50回打点する地域で、5打点ごとのテープを作成した場合、その1本のテープは0.5秒間の運動を表す。
③ 記録タイマーで得られた結果は、瞬間の速さの連続であり、どの区間を切り取っても平均の速さを求めることはできない。
④ 記録テープの打点数から移動にかかった時間を求め、その間の移動距離を時間で割る。

5 物体が重力によってされる仕事の大きさについて、その特徴を正しく述べたものはどれですか。（2024年 北海道公立入試 類似）

① 移動した経路の道のりが長いほど、仕事の大きさは大きくなる。
② 物体が移動する際の速さが速いほど、仕事の大きさは大きくなる。
③ 移動した経路に関わらず、物体の質量と垂直方向の移動距離のみによって定まる。
④ 斜面の角度が急であるほど、物体に働く重力が大きくなるため、仕事の大きさは大きくなる。

6 天井から糸で吊るされた小球が、別の糸によって水平方向に引かれ、鉛直方向（真下の方向）から45度傾いた位置で静止しています。このとき、小球にはたらく「水平方向に引く力」と「重力」の大きさの関係として正しいものはどれですか。（2018年 島根県公立入試 類似）

① 水平方向に引く力の方が重力よりも大きい
② 水平方向に引く力と重力は向きが反対でつり合っている
③ 水平方向に引く力と重力の大きさは等しい
④ 重力の方が水平方向に引く力よりも大きい

7 物体が運動したとき、ある区間を移動するのにかかった時間で移動距離を割って算出した、途中の速さの変化を考えずに一定の速さで移動し続けたと仮定したときの速さを何というか。（2018年 山形県公立入試 類似）

① 等速直線運動の速さ
② 平均の速さ
③ 相対速度
④ 瞬間の速さ

8 高いところにある物体が持っている、基準面からの高さや物体の質量によって大きさが決まるエネルギーの名称として、最も適切なものはどれか。（2021年 福島県公立入試 類似）

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

9 放射線には物質を通り抜ける性質がありますが、その強さは放射線の種類によって異なります。薄いアルミニウム板を通り抜けることができ、厚い鉛の板を用いることで遮断することができる放射線の組み合わせとして適切なものはどれですか。（2025年 茨城県公立入試 類似）

① アルファ線とベータ線
② ベータ線とエックス線
③ エックス線とガンマ線
④ アルファ線とガンマ線

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

11 摩擦のない斜面を往復する物体の「時間」と「速さ」の関係を詳しく分析したとき、その特徴として適切なものはどれですか。（2025年広島県公立入試 類似）

① 速さが一定の割合で減少して0になり、そこから同じ割合で速さが増加するため、グラフはV字型になる
② 上りと下りではたらく力の大きさが異なるため、速さが変化する割合も上りと下りで異なる
③ 打ち出された瞬間の速さが最も大きく、最高点に達するまでは速さが一定のまま保たれる
④ 最高点では物体にはたらく力がつり合うため、速さが0のまま一定時間静止し続ける

12 1つの点に2つの力がはたらいているとき、これら2つの力のなす角度を、30度から90度、120度へと次第に大きくしていった。2つの力のそれぞれの大きさが変化しないものとすると、それらの合力の大きさはどのように変化するか。（2022年 高知県公立入試 類似）

① 次第に小さくなる
② 大きくなったあとに小さくなる
③ 次第に大きくなる
④ 変化しない

13 運動している物体が他の物体に仕事をすることができる能力を何というか、名称を答えなさい。（2022年 鳥取県公立入試 類似）

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

14 質量3kgの台車を、地面からの高さが2mある斜面の頂上まで、斜面に沿って5m引き上げた。このとき、摩擦や空気の抵抗を無視できるものとすると、台車を引き上げるのに必要な仕事の大きさは何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。（2018年 兵庫公立入試 類似）

① 60J
② 150J
③ 15J
④ 30J

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.30 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 ▼ここで折る	答え
1	弾性エネルギーは変形の大きさが大きいほど蓄えられる量が増加する。ゴムを長く引くことで大きな弾性エネルギーがビー玉に与えられるため、変換される運動エネルギーが大きくなり、水平面での速さが速くなる。また、その大きな運動エネルギーが斜面で位置エネルギーに変換される際、より高い位置まで到達することが可能になる。エネルギーは別の形態に変換されるが、その前後で総量は保持されるという原理が働いている。	1 ゴムの変形が大きくなることで蓄えられる弾性エネルギーが増え、それが変換される運動エネルギーや位置エネルギーの最大値も増えるため。
2	斜面を下る際、物体の高さが低くなるため位置エネルギーは減少します。しかし、減少した分と同じだけのエネルギーが運動エネルギーとして増加するため、両者の合計である力学的エネルギーは、時間の経過に関わらず一定に保たれます。これを力学的エネルギーの保存といいます。	2 位置エネルギーが減少していく一方で、力学的エネルギーは一定の値を維持する
3	物体に一定の力が加わり続けるとき、物体には一定の加速度が生じます。このとき、物体の速さは時間に比例して一定の割合で増加していく性質があります。0.1秒ごとの移動距離の増加量が一定（今回のケースでは2.4cmずつ増加）であることは、速さの変化の割合が一定であることを示しています。	4 加速度が一定であり、速さは時間に比例して一定の割合で増加する
4	記録タイマーは一定の時間間隔で打点を行う装置であるため、打点の数を確認することで経過時間を特定できます。平均の速さは、その時間内に物体が移動した距離を時間で割ることで算出されます。なお、打点の間隔が広くなるのは速さが速くなっていることを示し、50Hzの地域での5打点は0.1秒に相当します。	4 記録テープの打点数から移動にかかった時間を求め、その間の移動距離を時間で割る。
5	科学的な仕事の定義において、仕事は「力 × 力の向きに動いた距離」で表されます。重力がする仕事の場合、力は「重力（質量の大きさに比例）」であり、距離は「重力の向きである垂直方向の移動距離」となります。したがって、斜面を滑り降りる場合でも、垂直に落下する場合でも、出発点と到着点の高さの差が同じであれば、重力がした仕事の大きさは同じになるという性質があります。	3 移動した経路に関わらず、物体の質量と垂直方向の移動距離のみによって定まる。
6	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。天井の糸が引く斜め方向の力を分解すると、水平方向の成分は「水平に引く力」と、鉛直方向の成分は「重力」とそれぞれつり合っています。糸の傾きが45度であるとき、これら2つの成分の大きさは1：1の比率になるため、水平に引く力と重力の大きさは等しくなります。	3 水平方向に引く力と重力の大きさは等しい
7	物体の運動には速さの変化が伴うことが多いが、移動の始まりから終わりまでの全距離を、その移動にかかった全時間で割ることで、区間全体を一定の速さで移動したとみなすことができる。これを平均の速さと呼ぶ。一方、スピードメーターに表示されるような、ごく短い時間に移動した距離から求めたその時々の速さは瞬間の速さと呼ばれる。	2 平均の速さ
8	重力がはたらく空間において、基準となる水平面から高い位置にある物体が持つエネルギーを位置エネルギーと呼ぶ。これは物体を持ち上げる際に行った仕事の量に相当し、物体の質量が大きく、高さが高いほどその値は大きくなる。	3 位置エネルギー
9	放射線が物質を通り抜ける力を透過力と呼びます。放射線の種類によって透過力は異なり、アルファ線は紙1枚で、ベータ線は薄いアルミニウム板などの金属板で防ぐことができます。これに対し、エックス線やガンマ線は非常に強い透過力を持っており、薄いアルミニウム板は通り抜けますが、厚い鉛の板や厚いコンクリートの壁によって遮断されるという性質があります。	3 エックス線とガンマ線
10	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。	3 力の大きさは5Nで、ひもを引く距離は40cmである
11	斜面を往復する物体の運動では、上りと下りで物体にはたらく斜面方向の力の大きさが変わりません。このため、速さと時間の関係を考えた場合、初速度から一定の傾きで速さが減少して0（最高点）に到達し、そこから再び同じ傾きで速さが増加に転じるため、最高点を折り返し地点とした左右対称のV字型の形状を描くことになります。	1 速さが一定の割合で減少して0になり、そこから同じ割合で速さが増加するため、グラフはV字型になる
12	2つの力の合力は、それらを2辺とする平行四辺形の対角線で表される。2つの力のなす角度が大きくなればなるほど、平行四辺形の対角線の長さは短くなる。したがって、角度が0度のときに合力は最大（2つの力の和）となり、角度が180度のときに最小（2つの力の差）となる。	1 次第に小さくなる
13	物体が運動しているときに持つエネルギーは、運動エネルギーと呼ばれる。このエネルギーは物体の質量が大きくなるほど、また移動する速さが速くなるほど大きくなる性質がある。	2 運動エネルギー
14	物体をある高さまで引き上げる際、直接持ち上げても斜面などの道具を使っても、必要となるエネルギー（仕事の総量）は変わらないという「仕事の原理」がある。質量3kgの物体にはたらく重力は30Nであり、これを直接2mの高さまで引き上げるのに必要な仕事は 30N × 2m = 60J となる。斜面に沿って5m動かした場合でも、最終的な高さの変化が同じであれば仕事の大きさは変わらないため、60Jとなる。	1 60J