中学理科プリント（過去問類似）
運動とエネルギー No.7

名前 ＿＿＿＿＿＿＿＿

得点 ／13

1 斜面を転がる小球のように速さが絶えず変化する運動において、ある区間を一定の速さで移動し続けたと仮定して、全移動距離をかかった時間で割って求めた値を何といいますか。（2022年 青森県公立入試 類似）

① 瞬間の速さ　② 初速度　③ 平均の速さ　④ 等速直線運動

2 斜面を滑り降りる物体の運動において、摩擦が無視できるとき、物体の持つ「位置エネルギー」と「運動エネルギー」の合計が常に一定に保たれるという法則を何といいますか。（2021年 愛媛県公立入試 類似）

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

3 等速直線運動をしている物体において、時間の経過とともに変化する数値の関係について正しく述べたものはどれですか。（2026年 秋田県公立入試類似）

① 速さは、経過した時間に反比例して小さくなる　② 移動距離は、経過した時間に比例する　③ 速さは、経過した時間に比例して大きくなる　④ 移動距離は、経過した時間の2乗に比例する

4 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。　④ 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。

5 長さ50cmの糸におもりをつけた振り子と、長さ60cmの糸におもりをつけた振り子を用意しました。これらのおもりを、基準となる水平面から異なる高さまで持ち上げて静かに手を離す実験を行ったとき、おもりが最下点を通過する瞬間の運動エネルギーが最も大きくなる条件として正しいものはどれですか。ただし、おもりの質量はすべて同じであり、空気の抵抗や摩擦は無視できるものとします。（2014年 静岡県公立入試 類似）

① 糸の長さが最も長く、おもりを離す位置の高さが中間のとき　② 糸の長さが最も長く、おもりを離す位置の高さが最も低いとき　③ 糸の長さが最も短く、おもりを離す位置の高さが最も高いとき　④ 糸の長さにかかわらず、おもりを離す位置の高さが最も高いとき

6 斜面から小球を転がして水平面上の木片に衝突させ、木片が移動した距離によってエネルギーの大きさを測定する実験を行います。質量が異なる小球Aと小球Bを用い、小球を離す高さを変化させて木片の移動距離を調べたところ、どの高さから転がしても常に小球Bの方が小球Aよりも木片を長く移動させました。この結果から推測できる小球Aと小球Bの関係として正しいものはどれですか。（2019年 愛媛県公立入試 類似）

① 小球Aの方が小球Bよりも斜面との摩擦が小さい。　② 小球Aの方が小球Bよりも質量が大きい。　③ 小球Bの方が小球Aよりも空気抵抗を受けにくい形状をしている。　④ 小球Bの方が小球Aよりも質量が大きい。

7 エネルギーがある形から別の形へ変換されるとき、その前後でエネルギーの総量はどのようになりますか。最も適切な説明を選びなさい。（2016年 岡山県公立入試 類似）

① 変換の前後でエネルギーの総量は常に一定に保たれる。　② 新しいエネルギーが生成されるため、変換後の総量は必ず増加する。　③ 変換の効率によって、エネルギーの総量は増えたり減ったりする。　④ 変換されるたびにエネルギーの一部が消滅するため、総量は次第に減少する。

8 摩擦のない斜面レールを用い、水平な台の上に置かれた質量200gの小球を、斜面に沿って押し上げ、垂直な高さが50cmになる位置で静止させました。このとき、重力に逆らって小球になされた仕事の大きさは何J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、摩擦や空気の抵抗は考えないものとします。（2020年 広島県公立入試 類似）

① 1J　② 10J　③ 1000J　④ 100J

9 レールの一部に摩擦を発生させるための布を敷いた実験装置を用意します。高い位置から小球を静かに離して転がしたとき、布が敷かれていない場合と比較して、布が敷かれた区間を通過した直後の小球が到達できる最高地点の高さはどうなりますか。（2019年 茨城県公立入試 類似）

① 摩擦のない場合とまったく同じ高さになる　② 摩擦のない場合よりも高くなる　③ 小球の質量が大きければ、摩擦のない場合よりも高くなる　④ 摩擦のない場合よりも低くなる

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

11 水平な床から続く斜面を、小球が転がり上がっていく状況を想定します。小球が「水平な床にあるとき」と「斜面を転がっているとき」を比較した、重力の向きに関する記述として正しいものを選びなさい。（2023年 宮城県公立入試 類似）

① 水平な床でも斜面の上でも、重力の向きは変わらず鉛直下向きである　② 水平な床では鉛直下向きだが、斜面に入ると斜面に対して垂直な向きに変化する　③ 水平な床では鉛直下向きだが、斜面に入ると斜面に沿った下向きに変化する　④ 水平な床では鉛直下向きだが、斜面を上がるにつれて重力の向きは上向きに変化する

12 ある物体を垂直に15cm持ち上げるために必要な仕事の大きさが1.5Jであるとします。この物体を斜面に置いて、斜面に沿って25cm移動させることで同じ15cmの高さまで引き上げました。このように、斜面などの道具を使っても使わなくても、必要な仕事の大きさは変わらないという物理学上の決まりを何といいますか。（2024年 島根県公立入試 類似）

① 仕事の原理　② 慣性の法則　③ 作用反作用の法則　④ エネルギー保存の法則

13 斜面に置かれた台車にはたらく重力を、斜面に平行な方向と斜面に垂直な方向の二つの分力に分解します。斜面の傾き（角度）を徐々に大きくしていったとき、それぞれの分力の大きさはどのように変化しますか。（2023年 長崎県公立入試 類似）

① 斜面に平行な分力も斜面に垂直な分力も、どちらも大きくなる。　② 斜面に平行な分力は小さくなり、斜面に垂直な分力は大きくなる。　③ 斜面の傾きが変わっても、それぞれの分力の大きさは変化しない。　④ 斜面に平行な分力は大きくなり、斜面に垂直な分力は小さくなる。

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.7 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 ▼ここで折る	答え
1	物体の速さが変化している場合、特定の区間全体を一つの速さとしてみなしたものを平均の速さと呼びます。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た速さを瞬間の速さと呼び、区別されます。	3 平均の速さ
2	物体が持つ位置エネルギーと運動エネルギーを合わせたもの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からの力が働かない場合、これら2つのエネルギーが互いに移り変わっても、その総和は変化せず一定に保たれます。これを力学的エネルギー保存の法則と呼び、斜面を下る物体の速さが高さによって決まる根拠となる重要な法則です。	3 力学的エネルギー保存の法則
3	等速直線運動では速さが常に一定であるため、時間が2倍、3倍と経過するにつれて、移動する距離も2倍、3倍となります。このとき、グラフを描くと原点を通る直線になるため、移動距離は時間に比例するといえます。	2 移動距離は、経過した時間に比例する
4	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。	4 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。
5	振り子の運動において、おもりが持つエネルギーは「位置エネルギー」と「運動エネルギー」の間で移り変わります。高い位置にあるおもりは大きな位置エネルギーを持っており、それが最下点に移動するにつれて運動エネルギーへと変換されます。最下点での運動エネルギーの大きさは、最初に持っていた位置エネルギーの大きさに依存するため、糸の長さに関係なく、より高い位置からおもりを離すほど、最下点での運動エネルギーは大きくなります。	4 糸の長さにかかわらず、おもりを離す位置の高さが最も高いとき
6	位置エネルギーの大きさは物体の質量に比例します。同じ高さから小球を転がした場合、木片をより遠くまで移動させた（＝より大きなエネルギーを持っていた）小球Bの方が、小球Aよりも質量が大きいと判断できます。グラフにした場合、横軸を高さ、縦軸を移動距離とすると、質量が大きい小球Bの方が直線の傾きが急になります。	4 小球Bの方が小球Aよりも質量が大きい。
7	エネルギー保存の法則によれば、エネルギーが熱や音、光など他の形態に変換されたとしても、それらすべてを合わせた全体の量は変化しません。エネルギーは新しく生まれたり消えたりすることなく、その総量は常に一定であるという原理に基づいています。	1 変換の前後でエネルギーの総量は常に一定に保たれる。
8	重力に逆らって物体を持ち上げる仕事は、斜面を利用しても直接垂直に持ち上げても、最終的な高さが同じであれば仕事の大きさは変わりません。これを仕事の原理といいます。計算式は「物体の重さ（N）×垂直な高さ（m）」で求められます。質量200gの小球にはたらく重力は2N、高さ50cmは0.5mであるため、2N × 0.5m = 1 Jとなります。	1 1J
9	小球が布の上を通過する際、摩擦力によって力学的エネルギーの一部が熱エネルギーなどに移り変わります。これにより、小球が持つ力学的エネルギーの総量が減少するため、位置エネルギーとして蓄えられる高さの限界も、摩擦がない場合と比較して低くなります。	4 摩擦のない場合よりも低くなる
10	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
11	物体にはたらく重力の向きは、物体の運動方向や設置されている面の角度に影響されることはありません。小球が水平面から斜面へと移動しても、地球が小球を引く方向は常に一定であるため、重力は常に鉛直下向きにはたらき続けます。斜面上で物体が滑り落ちようとするのは、鉛直下向きの重力の一部が「斜面に沿った下向きの力」として分力を生じるためであり、重力自体の向きが変わったわけではありません。	1 水平な床でも斜面の上でも、重力の向きは変わらず鉛直下向きである
12	道具を使うことで、必要な力を小さくしたり動かす向きを変えたりすることはできますが、仕事の量（力×距離）そのものを減らすことはできません。これを仕事の原理といいます。この問題のケースでは、斜面を使うことで移動距離が15cmから25cmに伸びる分、摩擦がない理想的な状態であれば、引く力は垂直に持ち上げる場合よりも小さくなります。	1 仕事の原理
13	斜面の傾きが大きくなると、物体を斜面の下方向へ引きずり降ろそうとする力（斜面に平行な分力）が強くなります。一方で、物体が斜面を垂直に押す力（斜面に垂直な分力）は、傾きが急になるほど弱くなり、斜面が垂直になったときにはゼロになります。	4 斜面に平行な分力は大きくなり、斜面に垂直な分力は小さくなる。

まちがえた問題のメモ