

- 問1 棒磁石を記録タイマーに取り付け、検流計に接続されたコイルの中を通過させる実験を行いました。磁石がコイルを通過する前後で、記録テープの打点間隔が狭くなったことからわかる、エネルギーの変換と速さの変化について正しく述べたものはどれですか。 (2016年 京都府公立入試 類似)
- 運動エネルギーの一部が電気エネルギーに変換されたため、磁石の速さが減少した。
 - 化学エネルギーが電気エネルギーに変換されたため、磁石の速さは変化しなかった。
 - 位置エネルギーがすべて熱エネルギーに変換されたため、磁石の速さが減少した。
 - 電気エネルギーが運動エネルギーに変換されたため、磁石の速さが増加した。
- 問2 1つの物体に2つの力がはたらいているとき、それらの力と同じはたらきをする1つの力に置き換えることを力の合成といいます。このように、複数の力をまとめた1つの力のことを何と呼びますか。 (2016年 北海道公立入試 類似)
- 摩擦力
 - 分力
 - 合力
 - 弾性力
- 問3 滑車を用いた装置において、天井などに固定されて回転するだけの「定滑車」に対し、物体とともに上下に移動し、物体を持ち上げるために必要な力を軽減させる役割を持つ滑車の名称を答えなさい。 (2023年 秋田県公立入試 類似)
- 定荷重滑車
 - 連結滑車
 - 動滑車
 - 複合滑車
- 問4 質量300gの物体を、垂直に40センチメートル引き上げる場合を考えます。この物体を斜面に置き、2ニュートンの力の大きさを引き上げて同じ高さまで運ぶとき、斜面に沿って物体を動かした移動距離は何メートルになりますか。ただし、100gの物体にはたらく重力の大きさを1ニュートンとします。 (2023年 青森県公立入試 類似)
- 1.2メートル
 - 0.8メートル
 - 6.0メートル
 - 0.6メートル
- 問5 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いいます。この位置エネルギーの大きさを決定する要素の組み合わせとして、正しいものを選びなさい。 (2024年 香川県公立入試 類似)
- 物体の体積と、落下の速さ
 - 物体の質量と、地面からの高さ
 - 物体の体積と、地面からの高さ
 - 物体の質量と、落下の速さ
- 問6 天井に固定された質量2kgの定滑車にひもをかけ、その一端に質量10kgの荷物をつるして静止させた。この荷物をゆっくりと一定の速さで引き上げる際、ひもを引く力の大きさとして適切なものはどれか。ただし、100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとし、ひもの質量や摩擦は無視できるものとする。 (2017年 茨城県公立入試 類似)
- 100N
 - 120N
 - 80N
 - 20N
- 問7 摩擦のない斜面上において、同じ高さから小球を静かに放し、水平面に達するまでの運動を観察します。斜面の傾きを大きくしたとき、小球が斜面を下り始めてから水平面に達するまでの時間はどのように変化しますか。 (2023年 山梨県公立入試 類似)
- 一度長くなってから短くなる
 - 長くなる
 - 変化しない
 - 短くなる
- 問8 100gの物体にはたらく重力の大きさを1.0Nとします。ある物体にはたらく重力の大きさを、方眼上の矢印で表現する場合を考えます。方眼の1マスの長さを2.0Nに対応させると決めたとき、この物体にはたらく重力を表す矢印は、力の作用点から真下に向かって5マスの長さになりました。この物体の質量は何gですか。 (2014年 沖縄県公立入試 類似)
- 1000g
 - 2000g
 - 500g
 - 200g
- 問9 物体の運動において、ある特定の区間の平均の速さを正しく算出するための説明として、最も適切なものはどれかを選びなさい。 (2014年 沖縄県公立入試 類似)
- その区間の終点での瞬間の速さを、かかった時間で割る。
 - その区間の移動距離を、移動にかかった時間で割る。
 - 区間の移動距離に、記録タイマーの打点間隔の時間をかける。
 - 基準点からの距離を、運動を開始してから経過時間で割る。
- 問10 斜面の最上点から物体をすべらせる実験を行い、時間とエネルギーの関係を分析した。静止した状態から運動を始めた物体の運動エネルギーの変化の様子として正しいものはどれか。 (2017年 鳥取県公立入試 類似)
- 運動開始時はゼロであり、時間の経過とともに次第に値が大きくなる曲線を描く
 - 時間の経過に関わらず、常に一定のエネルギー値を維持して推移する
 - 運動開始時に最大の値をとるが、時間の経過とともにゼロに向かって減少する
 - 運動開始時はゼロであるが、斜面の中央で最大となり、その後再びゼロに戻る
- 問11 摩擦や空気抵抗がない理想的な条件下において、水平なコースを移動する台車が等速直線運動を行っているとき、その物体に働く力について正しく述べたものはどれですか。 (2026年 長野県公立入試 類似)
- 運動の向きと逆向きに一定の力が働き続けている
 - 運動の向きに一定の力が働き続けている
 - 運動の向きに働く力が0であるか、あるいは力が釣り合っている
 - 重力による加速によって常に速さが変化している
- 問12 仕事率の原理に基づき、同じ重さの荷物を同じ高さまで引き上げる作業を行う場合について、仕事率と時間の関係を説明したものとして正しいものはどれか。 (2016年 滋賀県公立入試 類似)
- 仕事率を2倍にすると、同じ高さまで引き上げるのに必要な時間は2倍になる。
 - 仕事率を2倍にすると、同じ高さまで引き上げるのに必要な時間は2分の1になる。
 - 仕事率を2倍にするためには、移動させる距離を2倍にしなければならない。
 - 仕事率を2倍にしても、仕事の量(高さ×重さ)が変わらなければ、必要な時間は変化しない。
- 問13 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)
- 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」
 - 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」
 - 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」
 - 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」
- 問14 運動している物体が他の物体に仕事をする能力について、その大きさと物体の状態との関係を正しく説明しているものを選びなさい。 (2026年 熊本県公立入試 類似)
- 物体の速さが速いほど、また質量が大きいか、運動エネルギーは大きくなる。
 - 物体の速さが遅いほど、また質量が大きいか、運動エネルギーは大きくなる。
 - 物体の速さや質量に関わらず、運動エネルギーの大きさは常に一定である。
 - 物体の速さが速いほど、また質量が小さいほど、運動エネルギーは大きくなる。

答え合わせ・解説

問1	答え 1 運動エネルギーの一部が電気エネルギーに変換されたため、磁石の速さが減少した。	磁石がコイルを通過するとき、電磁誘導によって誘導電流が流れる。このとき、磁石が持っていた運動エネルギーの一部が電気エネルギーに変換されるため、変換された分だけ磁石の運動エネルギーは減少し、速さが遅くなる。記録テープの打点間隔が狭くなるのは、速さが減少したことを示している。
問2	答え 3 合力	複数の力と同じはたらきをする1つの力を合力といい、合力を求めることを力の合成といいます。反対に、1つの力をこれと同じはたらきをする複数の力に分けることを分解といい、分けられた力を分力といいます。
問3	答え 3 動滑車	おもりと一緒に動く滑車は動滑車と呼ばれます。動滑車を1つ使うと、2本のひもで重さを支えることになるため、理論上、物体を持ち上げる力は重さの半分になります。これに対して、位置が固定されているものは定滑車と呼ばれ、力の向きを変える働きはありますが、力の大きさを変える働きはありません。
問4	答え 4 0.6メートル	まず、垂直に引き上げる場合の仕事を計算します。300gは3ニュートンであり、40センチメートルは0.4メートルなので、仕事は「3ニュートン × 0.4メートル = 1.2ジュール」となります。仕事の原理により、斜面を利用した場合の仕事の大きさも1.2ジュールで一定です。斜面で加えた力の大きさが2ニュートンであるため、移動距離をxメートルとすると「2ニュートン × xメートル = 1.2ジュール」という式が成り立ち、xを求めると0.6メートルとなります。
問5	答え 2 物体の質量と、地面からの高さ	物体が持つ位置エネルギーの大きさは、その物体の質量が大きければ大きいほど、また地面からの高さが高ければ高いほど大きくなります。したがって、質量と高さの2つの要素によって決定されます。
問6	答え 1 100N	定滑車を用いて物体を引き上げる場合、力の向きを変えることはできるが、力の大きさを変えるはたらきはない。そのため、物体を引き上げるために必要な力は、荷物にはたらく重力の大きさと等しくなる。定滑車自体の質量は、天井に固定された軸によって支えられているため、荷物を引き上げるために必要な力には加算されない。10kgの荷物にはたらく重力は100Nであるため、ひもを引く力も100Nとなる。
問7	答え 4 短くなる	小球を同じ高さから放す場合、斜面の傾きを大きくするほど、斜面に沿って下向きに働く重力の分力が大きくなります。力が大きくなることで小球の加速度が増し、より速く速度が上がるため、水平面に達するまでの時間は短くなります。
問8	答え 1 1000g	方眼の1マスが2.0Nを表しており、矢印の長さが5マス分であることから、この物体にはたらく重力の大きさは $2.0\text{N} \times 5 = 10.0\text{N}$ であることがわかります。100gの物体にはたらく重力が1.0Nであるため、重力の大きさが10.0Nとなる物体の質量は、100gの10倍である1000gとなります。
問9	答え 2 その区間の移動距離を、移動にかかった時間で割る。	平均の速さは、どれだけの距離を移動するのに、どれだけの時間を要したかという関係から導き出されます。基準点からの位置（座標）そのものではなく、前後の位置の差から算出される「移動距離」を「時間」で割ることが重要です。打点間隔の時間で割ることで、1秒あたりの移動距離が算出されます。
問10	答え 1 運動開始時はゼロであり、時間の経過とともに次第に値が大きくなる曲線を描く	物体を静かに放した瞬間は速さがゼロであるため、運動エネルギーもゼロから始まります。斜面を下るにつれて重力の作用で速さがしだいに増していくため、運動エネルギーを示す曲線は、時間の経過とともにゼロから立ち上がり、増加していく様子を示します。
問11	答え 3 運動の向きに働く力が0であるか、あるいは力がつり合っている	慣性の法則により、動いている物体に力が働かない場合や、働いている力が完全につり合っている場合には、その物体はそのままの速さで一直線上を動き続けます。このとき、加速も減速も行われないため等速直線運動となります。
問12	答え 2 仕事率を2倍にすると、同じ高さまで引き上げるのに必要な時間は2分の1になる。	仕事率（P）は、仕事（W）を時間（t）で割ったもの（ $P = W / t$ ）である。同じ高さまで同じ重さの荷物を引き上げる場合、仕事の量（W）は一定である。このとき、仕事率（P）と時間（t）は反比例の関係にあるため、仕事率を2倍にする、つまり能率を2倍に高めると、同じ仕事を完了させるために必要な時間は半分（2分の1）に短縮される。
問13	答え 3 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」	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。
問14	答え 1 物体の速さが速いほど、また質量が大きいほど、運動エネルギーは大きくなる。	運動している物体が持つ仕事をする能力を運動エネルギーといいます。運動エネルギーの大きさは、物体の速さが速いほど、また物体の質量が大きいほど大きくなります。