

- 問1 1個の動滑車を用いて、床に置いたおもりを20cmの高さまで引き上げました。このとき、5秒間かけて一定の速さでひもを引いたとすると、手でひもを引いた速さは毎秒何cmですか。 (2025年 徳島県公立入試 類似)
1. 毎秒4cm 2. 毎秒2cm 3. 毎秒8cm 4. 毎秒10cm
- 問2 1秒間あたりに行う仕事の量を表す物理量を何といいますか。その名称と、用いられる単位の記号の組み合わせとして適切なものを選びなさい。 (2018年 埼玉県公立入試 類似)
1. エネルギー、W 2. 仕事率、J 3. 仕事率、W 4. エネルギー、J
- 問3 記録タイマーで記録されたテープにおいて、特定の区間の移動距離を、その移動にかかった時間で割って算出した速さを何というか。その区間内での細かな速さの変化を考慮せず、全区間を一定の速さで移動し続けたとみなしたときの名称を答えなさい。 (2017年 鳥取県公立入試 類似)
1. 等速直線運動 2. 瞬間の速さ 3. 相対速度 4. 平均の速さ
- 問4 小球を放す高さと木片の移動距離の関係を調べる実験において、質量が一定の小球を使用し、放す高さを5.0cm、10.0cm、15.0cmと変えて木片の移動距離を測定しました。この実験の結果から導き出される考察として正しいものはどれですか。 (2017年 山梨県公立入試 類似)
1. 小球を放す高さを高くするほど、小球と木片の間に働く摩擦力が大きくなり、移動距離は短くなる。 2. 木片の移動距離を2倍にするためには、小球を放す高さを2倍にする必要がある。 3. 小球の位置エネルギーは高さに反比例するため、高さを増すと木片の移動距離は減少する。 4. 木片の移動距離を2倍にするためには、小球を放す高さを4倍にする必要がある。
- 問5 摩擦や空気の抵抗が無視できるレールの上を、小球が転がり落ちる運動について考えます。小球が斜面を下るにつれて、それぞれのエネルギーがどのように変化し、どのような法則が成立するか述べたものとして正しいものはどれですか。 (2019年 京都府公立入試 類似)
1. 位置エネルギーは変化せず、速さが速くなるため運動エネルギーだけが增加する 2. 位置エネルギーが減少した分だけ運動エネルギーが増加し、その和は一定に保たれる 3. 位置エネルギーが増加した分だけ運動エネルギーが減少し、その和は一定に保たれる 4. 位置エネルギーと運動エネルギーはどちらも増加し続け、力学的エネルギーも大きくなる
- 問6 高い位置にある物体が持っているエネルギーの名称として、最も適切なものを選択してください。 (2022年 青森県公立入試 類似)
1. 位置エネルギー 2. 弾性エネルギー 3. 化学エネルギー 4. 運動エネルギー
- 問7 摩擦のない水平面上を右向きに等速直線運動をしている台車があります。この台車に働く「重力」と「垂直抗力」の関係、および台車が右向きに動き続ける理由について述べた文として、最も適切なものはどれか選びなさい。 (2020年 富山県公立入試 類似)
1. 重力と垂直抗力は大きさが等しく向きが反対でつり合っており、右向きには力が働かなくても慣性によって動き続ける 2. 台車が右向きに一定の速さで動き続けるためには、重力と垂直抗力の合計よりも大きな力が常に右向きに加わる必要がある 3. 重力と垂直抗力はつり合っており、その力の差によって台車を右向きに動かすためのエネルギーが常に供給されている 4. 重力よりも垂直抗力の方が大きいので、面からの抵抗を受けずに右向きに加速しながら動き続ける
- 問8 定滑車を用いて300gのおもりをゆっくりと15cmの高さまで引き上げる実験を行いました。このとき、手がひもを引く力の大きさと、手がひもを引いた距離の組み合わせ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1ニュートンとし、ひもや滑車の重さ、および摩擦は考えないものとします。 (2024年 富山県公立入試 類似)
1. 3ニュートンの力で、15cm引く 2. 3ニュートンの力で、30cm引く 3. 6ニュートンの力で、7.5cm引く 4. 1.5ニュートンの力で、30cm引く
- 問9 糸でおもりを吊り下げて台車を引く実験において、おもりが床に衝突して台車を引く力がなくなった後、台車が一定の時間ごとに13.8cmずつ進む運動を続けました。このときの台車にはたらく力と運動の状態について、正しく説明しているものはどれですか。 (2024年 兵庫県公立入試 類似)
1. 水平方向に進行方向の力がはたらく続けているため、等速直線運動を行う。 2. 水平方向の力はゼロになり、慣性によって等速直線運動を行う。 3. 垂直方向の重力のみがはたらくようになり、等速直線運動を行う。 4. 摩擦力和重力がつり合っているため、次第に速さが減少する運動を行う。
- 問10 ある発泡ポリスチレン球を静かに落として運動を観察したところ、落下開始から0.3秒後以降、0.1秒あたりの移動距離が28.3cmで一定となりました。このときの物体の運動と、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説明を選びなさい。 (2025年 山口県公立入試 類似)
1. 重力が空気の抵抗よりも大きいので、物体は加速し続けている。 2. 空気の抵抗がはたらかない真空の状態であるため、物体は等速で落下している。 3. 重力と空気の抵抗がつり合っているため、物体は等速で落下している。 4. 重力が空気の抵抗よりも小さいため、物体は減速し続けている。
- 問11 なめらかな斜面を転がる小球の運動のように、速さが一定の割合で増加し続ける運動を何というか。また、その運動における経過時間と移動距離の関係について正しく述べたものはどれか。 (2026年 大阪府公立入試 類似)
1. 等加速度直線運動といい、移動距離は経過時間の2乗に比例する 2. 等速直線運動といい、移動距離は経過時間に比例する 3. 等加速度直線運動といい、移動距離は経過時間に比例する 4. 慣性の法則による運動といい、移動距離は経過時間の2乗に比例する
- 問12 床にある質量3kgの荷物を、定滑車を用いてゆっくりと真上に80cm引き上げました。このとき、引き上げる力が荷物に対してし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、ひもの重さや摩擦は考えないものとします。 (2024年 静岡県公立入試 類似)
1. 240 J 2. 2.4 J 3. 2400 J 4. 24 J
- 問13 重力がはたらいているおもりを2本の糸で支えて静止させているとき、糸のなす角度を0度から120度まで広げました。このとき、2本の糸がおもりを引く力の「合力」の大きさと向きについて述べた説明として適切なものはどれか答えなさい。 (2016年 鳥取県公立入試 類似)
1. 合力の大きさは、角度を大きくするほど大きくなり、向きは常に真上を向く 2. 合力の大きさは、糸を引くそれぞれの力の和に等しいため常に一定であり、向きは斜め上を向く 3. 合力の大きさは、角度を大きくするほど小さくなり、向きは重力の向きと同じになる 4. 合力の大きさは、おもりにはいくらも重力とつり合うため常に一定であり、向きは常に真上を向く
- 問14 記録タイマーを用いて、一定の時間間隔ごとに打点された記録テープを分析する際、連続する各区間の長さの差に注目することで判断できる内容として、最も適切なものはどれか。 (2022年 鳥根県公立入試 類似)
1. 打点してから停止するまでにかかった合計の時間 2. その区間内における瞬間の速さの最大値 3. 摩擦によって失われた物体のエネルギーの総量 4. 一定時間（区間の区切り）ごとの平均の速さの増加量

答え合わせ・解説

問1	答え 3 毎秒8cm	1個の動滑車を使っておもりを20cm引き上げる場合、手でひもを引く距離はおもりが上昇する距離の2倍になるため40cmとなります。5秒間で40cmのひもを引いているため、ひもを引く速さは $40\text{cm} \div 5\text{秒} = \text{毎秒}8\text{cm}$ となります。
問2	答え 3 仕事率、W	単位時間（1秒間）あたりにどれだけの仕事が行われたかを示す指標を仕事率と呼びます。仕事そのものの大きさはジュール（J）で表されますが、仕事率は1秒間あたりの効率を示すためワット（W）という単位を用います。1Wは、1秒間に1Jの仕事をしたときの仕事率と定義されています。
問3	答え 4 平均の速さ	物体の速さが刻々と変化している場合でも、ある一定の区間を一定の速さで移動したとみなして、距離を時間で割って求めた値を平均の速さと呼ぶ。これに対し、スピードメーターが示すような、ごく短い時間に移動した距離から求めた極めて短い時間の速さを瞬間の速さと呼び、両者は区別される。
問4	答え 2 木片の移動距離を2倍にするためには、小球を放す高さを2倍にする必要がある。	実験において、小球の質量を一定とした場合、木片の移動距離は小球を放した高さに比例します。比例関係とは、一方が2倍、3倍になると、もう一方の値も2倍、3倍になる関係のことです。したがって、木片を移動させる距離（仕事の量）を2倍にしたいのであれば、小球が持つ位置エネルギーを2倍にする必要があり、そのためには放す高さを2倍に設定します。
問5	答え 2 位置エネルギーが減少した分だけ運動エネルギーが増加し、その和は一定に保たれる	物体が斜面を下るとき、高さが低くなるため位置エネルギーは減少しますが、速さが速くなるため運動エネルギーは増加します。摩擦や空気の抵抗がない場合、減少した位置エネルギーの量と増加した運動エネルギーの量は等しくなり、両者の和である力学的エネルギーは常に一定となります。これを力学的エネルギー保存の法則といいます。
問6	答え 1 位置エネルギー	物体が、基準となる面から高い位置にあることによって蓄えられるエネルギーを位置エネルギーといいます。このエネルギーは、物体の質量が大きく、基準面からの高さが高いほど大きな性質があります。
問7	答え 1 重力と垂直抗力は大きさが等しく向きが反対でつり合っており、右向きには力が働かなくても慣性によって動き続ける	台車が水平面上にあるとき、地球が物体を引く力である重力と、面が物体を押し返す力である垂直抗力は、同じ作用線上で大きさが等しく向きが反対の関係にあり、つり合っています。このとき、水平方向（右向き）に力が働いていなくても、物体がそれまでの運動状態を維持しようとする性質（慣性）により、台車は等速直線運動を続けます。動いている方向に力が働いていると考えるのは誤りです。
問8	答え 1 3ニュートンの力で、15cm引く	定滑車は力の向きを変えるための装置であり、動滑車とは異なり、物体を持ち上げるために必要な力の大きさや、ひもを引く距離を変化させる性質はありません。300gのおもりにはたらく重力は3ニュートンであるため、引く力は3ニュートンのままであり、15cm持ち上げるためにはひもを15cm引く必要があります。
問9	答え 2 水平方向の力はゼロになり、慣性によって等速直線運動を行う。	おもりが床に衝突すると、台車を水平に引く力がなくなります。水平方向の力がゼロ（またはつり合った状態）になると、物体は慣性によってそれまでの速さを維持したまま等速直線運動に移行します。このとき、垂直方向には重力と垂直抗力がつり合っていますが、水平方向の運動を維持するのに力は必要ありません。
問10	答え 3 重力と空気の抵抗がつり合っているため、物体は等速で落下している。	物体に加わる合力が零（つり合いの状態）であるとき、慣性の法則により、物体はそれまでの運動状態を維持しようとします。落下している物体において重力と空気の抵抗がつり合うと、それ以上加速も減速もしなくなり、一定の速さで落下する「等速直線運動（等速落下）」へと変化します。
問11	答え 1 等加速度直線運動といい、移動距離は経過時間の2乗に比例する	速さが一定の割合で変化する直進運動は等加速度直線運動と呼ばれる。この運動では、時間が経過するほど速さが大きくなるため、移動距離は経過時間に比例するのではなく、経過時間の2乗に比例して増大していく性質を持つ。
問12	答え 4 24 J	仕事の大きさ（J）は、力の大きさ（N）×力の向きに移動した距離（m）で求められます。質量3kgの荷物にはたらく重力の大きさは30Nであり、定滑車では力の大きさは変わりません。また、移動距離は80cmをメートルに換算した0.8mとなります。これらを掛け合わせると、 $30\text{N} \times 0.8\text{m} = 24\text{J}$ となります。質量をそのまま掛けたり、単位をcmのまま計算したりしないよう注意が必要です。
問13	答え 4 合力の大きさは、おもりにとはたらく重力とつり合うため常に一定であり、向きは常に真上を向く	物体が静止している場合、その物体にはたらく力の合計（合力）はゼロになります。おもりにとは下向きに重力がはたらいているため、2本の糸が引く力の合力は、その重力を打ち消すために常に「真上」を向き、かつ重力と「同じ大きさ」でなければなりません。これを力のつり合いと呼びます。糸の角度を変えることでそれぞれの糸が引く力（分力）の大きさは変化しますが、それらを合成した結果である合力は、おもり自体の重さが変わらない限り変化しません。
問14	答え 4 一定時間（区間の区切り）ごとの平均の速さの増加量	記録テープの1区間は、打点の間隔によって決まる一定の時間を表している。各区間の移動距離は、その時間内における平均の速さに比例するため、隣り合う区間の距離の差を調べることは、そのまま平均の速さがどれだけ変化（増加または減少）したかを知る手がかりとなる。これにより、物体にどのような力が加わり、どのような加速が生じているかを分析できる。