

- いちごドリルプリント

答え合わせ・解説

問1	答え 4 15cm	同じ高さから小球を離した場合、衝突直前の速さは一定であり、このとき小球が持つ運動エネルギーは質量に比例します。木片の移動距離は小球が持っていた運動エネルギーの大きさに比例するため、質量が2.5倍（50g ÷ 20g）になると、木片の移動距離も2.5倍になります。したがって、6cm × 2.5 = 15cmとなります。
問2	答え 3 物体はそれまでの速さを変えずに、等速直線運動を続ける。	物体にはたらく力がつり合っているということは、物体全体で見れば「力がはたらかない」と同じ状態（合力が0）であることを意味します。慣性の法則によれば、力がつり合っている状態の移動体は、その速度や向きを変化させる要因がないため、等速直線運動の状態を維持します。摩擦力に抗う力が完全につり合っていれば、減速することなく動き続けます。
問3	答え 2 装置C	仕事率は「力の大きさ × 速さ」という式で表すことができます。この問題では、すべての装置において仕事率が一定（同じ）であると指定されているため、力の大きさと速さは反比例の関係にあります。つまり、物体を動かすために必要な力の大きさが小さければ小さいほど、その分だけ速さを速くしなければ同じ仕事率を維持することができません。提示された条件の中で最も力の大きさが小さいのは2Nの力で引く装置Cであるため、装置Cの引き上げ速度が最も速くなります。
問4	答え 3 斜面の傾きを大きくすると、重力の斜面方向の分力が大きくなり、一定時間ごとの速さの増加量も大きくなる	物体に働く力が一定のとき、その力が大きいほど速さの変化の割合は大きくなります。斜面を下る台車の場合、運動の方向に働く力は「重力の斜面に平行な分力」です。この分力は斜面の傾きが急になるほど大きくなる性質があるため、傾きを大きくすると、一定時間あたりの速さの増加量（速さの変化の割合）も大きくなります。なお、摩擦がない条件であれば、垂直な分力は運動の速さの変化に直接影響しません。
問5	答え 3 糸X側のばねばかりの値は大きくなり、糸Y側のばねばかりの値は小さくなる。	重りを支える2本の糸にかかる力（分力）は、それぞれの糸が鉛直方向からなす角度によって決まる。元の45度ずつの状態から、糸Xの角度が30度へと「より垂直」に近づくと、その糸が分担する力の割合が増し、ばねばかりの値は大きくなる。反対に、糸Yの角度が60度へと「より水平」に近づくと、その糸が分担する力の割合が減り、ばねばかりの値は小さくなる。このように角度の非対称性が増すと、垂直に近い糸に負荷が集中する。
問6	答え 1 角度が大きくなるほど、合力は小さくなる	二力間の角度が広がるほど、作図される平行四辺形の対角線の長さは短くなります。そのため、もとの力の大きさが一定であれば、角度が大きくなるに従って、それらを合わせた力である合力は小さくなります。
問7	答え 4 一定の速さで一直線上を動く等速直線運動を続ける	物体に力がはたらかない場合、動いている物体はその速度を維持して等速直線運動を続けます。これは物体が持つ慣性という性質によるものです。摩擦や空気の抵抗が無視できる状況では、手が離れた後は水平方向に力がはたらかないため、台車は等速直線運動を継続します。
問8	答え 1 物体を持ち上げるために必要な力が小さくなる	動滑車は物体と一緒に動き、2本のひもでおもりを支える仕組みであるため、1本のひもにかかる力が分散されます。これにより、物体を直接持ち上げるよりも小さい力で持ち上げることが可能になります。ただし、仕事の原理により、ひもを引く距離は持ち上げる距離の2倍必要になるため、仕事の量（力×距離）自体は変わりません。
問9	答え 2 エネルギー保存の法則	エネルギーは、電気エネルギーから熱エネルギーや音エネルギー、運動エネルギーなど、さまざまな形に変換されます。しかし、どのような変換が行われても、その変換に関わったすべてのエネルギーを足し合わせた総和は、変換前後で変化することはありません。この原理をエネルギー保存の法則と呼びます。
問10	答え 2 位置エネルギーが運動エネルギーに変換されている	おもりが高い位置から低い位置へと移動する際、高さが低くなるため位置エネルギーは減少する。一方で、重力に引かれておもりの速さは増していくため、運動エネルギーが増加する。この過程では、位置エネルギーが運動エネルギーへと次々に姿を変えていると捉えることができる。
問11	答え 4 時間の経過とともに、エネルギーの値が一定で横軸に平行な直線になる	摩擦や空気抵抗がない条件下では、位置エネルギーと運動エネルギーの和である力学的エネルギーは、どの時点においても常に一定に保たれます。これを力学的エネルギーの保存と呼び、グラフに表すと値が変化しないため、時間軸に対して平行な直線（水平な線）として描かれます。
問12	答え 1 高さが低くなるため位置エネルギーは減少し、速さが速くなるため運動エネルギーは増加する。	物体が高い位置から低い位置へ移動する際、高さに比例する位置エネルギーは減少します。一方で、重力によって物体が加速され速さが増すため、運動エネルギーは増加します。摩擦や空気抵抗がない条件下では、減少した位置エネルギーがそのまま運動エネルギーに置き換わるため、全体のエネルギー量は変化しません。