

答え合わせ・解説

問1	答え 1 0.1W	まず仕事の量を求める。重さ600g (6N) のおもりを20cm (0.2m) 引き上げるため、仕事の原理より道具を使っても仕事の量は変わらず、 $6\text{N} \times 0.2\text{m} = 1.2\text{J}$ となる。仕事率は「仕事の量 (J) ÷ かかった時間 (秒)」で算出できるため、 $1.2\text{J} \div 12\text{秒} = 0.1\text{W}$ となる。動滑車を使っているため、ひもを引く力は3N、引く距離は40cm (0.4m) となるが、 $3\text{N} \times 0.4\text{m} = 1.2\text{J}$ となり、仕事の計算結果は同じになる。
問2	答え 3 支点からの距離が長くなるほど、移動する垂直距離は長くなり、これらは比例する。	てこを傾けたとき、支点を中心とした扇形を描くように各点が動きます。このとき、中心角（傾く角度）が同じであれば、半径にあたる「支点からの距離」が長ければ長いほど、弧の長さ、すなわち垂直方向の移動距離も大きくなります。この関係は正比例の形をとるため、支点からの距離が2倍、3倍になれば、移動する距離も2倍、3倍になります。
問3	答え 1 角度が大きくなるにつれて、ばねばかりの示す値は大きくなる。	2本の糸で重りを支えるとき、それぞれの糸が引く力の「分力」を合わせると、重りの重さと同じ合う上向きの「合力」になります。この合力の大きさが一定である場合、2本の糸のなす「角度」が大きくなるほど、平行四辺形の法則により、1本当たりの分力に必要な大きさは大きくなります。実験データでも、角度が広がるにつれてばねののびが大きくなっていることから、力が増えていることがわかります。
問4	答え 1 仕事の原理	道具を使用しても、仕事（力 × 距離）の総量は、道具を使わずに直接作業を行う場合と変わらないという物理学上の原則を「仕事の原理」といいます。動滑車を使うと、引く力は半分になりますが、引く距離が2倍になるため、計算される仕事の大きさは一定となります。実際の試験場面では、ここに動滑車の質量や摩擦などの条件が加わることで、計算上の数値が変動することに注意が必要です。
問5	答え 1 放射	熱が電磁波として放出され、それが物体に吸収されて熱に変わる伝わり方を放射（熱放射）という。伝導や対流は熱を伝えるための物質を必要とするが、放射は真空中であっても熱を伝えることができる唯一の形式である。
問6	答え 1 高さが増すため位置エネルギーが増加し、力学的エネルギーも増加する	物体が高い位置へ移動すると位置エネルギーが増加します。一定の速さで引き上げている場合、運動エネルギーは変化しませんが、位置エネルギーが増加した分だけ、その合計である力学的エネルギーは増加します。外部から力が加わって仕事が行われているため、力学的エネルギー保存の法則は成立せず、エネルギーの総量は増えていきます。
問7	答え 1 速さは28cm/sで、移動距離は時間に比例している	移動距離を経過時間で割ることで速さを求めることができます。例えば0.2秒で5.6cm進んでいるため、 $5.6 \div 0.2 = 28\text{cm/s}$ となります。他の時間帯でも同様に計算すると常に速さが28cm/sで一定であることから、この運動は等速直線運動であり、移動距離が時間に比例して増加していることがわかります。
問8	答え 1 最下点で速さが最大になる	一定の時間間隔で記録されるストロボ写真において、隣り合うおもりの間隔が広いほど、その区間の平均の速さが大きいことを示しています。振り子の運動では、位置エネルギーが運動エネルギーに変換されるため、最も低い位置を通過する瞬間に速さが最大となります。
問9	答え 1 大きくなる	斜面上の物体にはたらく重力を分解すると、傾きが大きくなるほど、重力の矢印を対角線とする長方形の「斜面に平行な辺」が長くなります。このため、傾きが急になるほど斜面方向の分力は大きくなり、物体はより大きな力で斜面の下方向へ引かれることとなります。