

- 問1 LED（発光ダイオード）が電気エネルギーを目的の光エネルギーに変換する際、その割合のことを何といいますか。適切な名称を答えなさい。
。（2014年 愛媛県公立入試 類似）
1. 消費電力 2. 電気抵抗 3. 変換効率 4. 仕事率
- 問2 質量が同じおもりを、定滑車のみを用いた装置と、動滑車を1つ組み合わせた装置のそれぞれを使って、同じ仕事率で一定の高さまで引き上げる実験を行います。動滑車を用いた装置で、ひもを引く速さは、定滑車のみを用いた装置と比較してどのようにになりますか。 （2025年 茨城県公立入試 類似）
1. 定滑車のときの半分（0.5倍）の速さになる 2. 定滑車のときの2倍の速さになる 3. 定滑車のときの4倍の速さになる 4. 定滑車のときと同じ速さになる
- 問3 ある物体が他の物体に力を及ぼすとき、同時に相手の物体からも同じ大きさで反対向きの力を受けるという物理法則を何といいますか。 （2015年 岡山県公立入試 類似）
1. 力のつり合いの法則 2. 作用・反作用の法則 3. 慣性の法則 4. 質量保存の法則
- 問4 糸につるされたおもりが左右に往復運動する振り子において、おもりの運動エネルギーが最大となるのはどのような位置か。 （2019年 島根県公立入試 類似）
1. おもりが最高点に達して一瞬静止した位置 2. 振れの両端にある、最も高い位置 3. 振れの中心にある、最も低い位置（最下点） 4. 振れの両端から最下点へと移動する途中の位置
- 問5 動滑車を用いておもりを吊り下げ、静止させた状態における「力のつり合い」の説明として、最も適切なものはどれですか。 （2015年 東京都公立入試 類似）
1. おもりにはたらく重力の大きさが、動滑車を上向きに引く1本の糸の力の半分になっている。 2. 動滑車を上向きに引く1本の糸の力が、おもりに はたらく重力の大きさと等しくなっている。 3. 動滑車を上向きに引く2本の糸の力の合計が、おもりに はたらく重力の大きさと等しくなっている。 4. 動滑車を上向きに引く2本の糸の力の合計が、おもりに はたらく重力の2倍の大きさに なっている。
- 問6 小球を静かに落として水平面上にある物差しに当て、物差しが移動した距離を測定する実験を行います。質量20gの小球を10cmの高さから落としたとき、物差しの移動距離は5.0cmでした。次に、小球の質量を40gに変更し、15cmの高さから落とした場合、物差しの移動距離は何cmになると考えられますか。 （2025年 千葉県公立入試 類似）
1. 7.5cm 2. 10.0cm 3. 15.0cm 4. 20.0cm
- 問7 長さ80cmの直線的な斜面の上端から小球を静かに放したところ、0.10秒ごとの移動距離を測定した結果、時間が経つにつれて0.10秒あたりの移動距離が大きくなっていくことが確認されました。この観察結果から導き出される結論として正しいものはどれですか。 （2023年 宮城県公立入試 類似）
1. 小球の速さが、時間とともに大きくなっている 2. 小球にはたらく斜面方向の力が、時間の経過とともに大きくなっている 3. 小球の速さが、時間の経過とともに減少している 4. 小球の速さが、時間に問わず一定である
- 問8 1秒間に50回打点する記録タイマーを用いて、物体の運動を記録した。記録されたテープを5打点ごとに区切り、その間の長さを測定したところ、ある区間の長さが7.5cmであった。この区間における物体の平均の速さは何cm/sか。 （2019年 新潟県公立入試 類似）
1. 15 cm/s 2. 1.5 cm/s 3. 37.5 cm/s 4. 75 cm/s
- 問9 糸につるされたおもりに はたらく重力を、糸に平行な方向と糸に垂直な方向の2つの成分に分解して考えるとき、もとの重力と分解後の力の関係について正しく説明しているものはどれですか。 （2015年 北海道公立入試 類似）
1. 重力を分解する際には、必ず重力の反対方向に作用する力が必要である 2. 2つの成分の力を合わせると、もとの重力と同じはたらきをする 3. 分解された2つの力の大きさの合計は、常にもとの重力の大きさと等しい 4. 分解されたそれぞれの力は、常にもとの重力よりも大きくなる
- 問10 高い位置におもりをセットし、落下させて発電機を回す実験を行った。おもりが5.0秒間かけて落下している間、接続された電圧計は2.0V、電流計は350mA（0.35A）をそれぞれ示し続けた。このとき、発電機から得られた電気エネルギーは何Jか。 （2024年 鹿児島県公立入試 類似）
1. 35J 2. 3.5J 3. 0.7J 4. 7.0J
- 問11 物体を一定の速さで上昇させているとき、運動エネルギーと位置エネルギーの和である力学的エネルギーが一定に保たれず、増加していく理由として適切な説明はどれですか。 （2020年 高知県公立入試 類似）
1. 外部から物体に対して、引き上げる力が仕事を加え続けているから 2. 摩擦や空気の抵抗がない空間では、どのような運動でも力学的エネルギーは必ず増加するから 3. 物体の速さが一定であれば、運動エネルギーがすべて位置エネルギーに変換されるから 4. 物体が上昇するにつれて、重力が物体に及ぼす影響が小さくなるから
- 問12 重力が一定にはたらいっている環境において、ある物体を基準面からより高い位置へ持ち上げたとき、その物体のエネルギーの状態はどのように変化しますか。原理に基づいた説明として適切なものを選びなさい。 （2023年 山梨県公立入試 類似）
1. 物体にはたらく重力の大きさが高さによって変化するため、位置エネルギーは減少する。 2. 物体を静止させたまま持ち上げた場合、速さがゼロであれば位置エネルギーは常に一定である。 3. 高い位置へ移動させると物体の質量が減少するため、位置エネルギーは一定に保たれる。 4. 重力に逆らって物体を上向きに動かす仕事をしたため、その分だけ位置エネルギーが増加する。
- 問13 動滑車を使用して物体を引き上げる際、直接手で引き上げる場合と比較して、力と距離の関係はどのようにになりますか。正しい説明を選びなさい。 （2017年 長崎県公立入試 類似）
1. 物体を引き上げるのに必要な力は大きくなるが、糸を引く距離は短くなる。 2. 物体を引き上げるのに必要な力は小さくなり、糸を引く距離も長くなる。 3. 物体を引き上げるのに必要な力は小さくなるが、糸を引く距離は長くなる。 4. 物体を引き上げるのに必要な力は小さくなり、糸を引く距離も短くなる。

答え合わせ・解説

問1	答え 3 変換効率	電気機器に供給されたエネルギーのうち、目的のエネルギーに変換された割合を変換効率と呼びます。LEDは白熱電球に比べてこの値が非常に高いため、少ない電気で効率よく光を得ることができます。
問2	答え 2 定滑車のときの2倍の速さになる	仕事率は単位時間あたりの仕事の量であり、「力の大きさ × 速さ」という関係式で表すことができます。動滑車を1つ用いると、おもりを引き上げるために必要な力の大きさは、定滑車のみを用いた場合の半分になります。仕事率が一定という条件下では、力の大きさと速さは反比例の関係になるため、力が半分になった分、ひもを引く速さは2倍にする必要があります。
問3	答え 2 作用・反作用の法則	一つの物体が別の物体に力を加える（作用）と、必ずその相手の物体からも同時に同じ大きさで反対向きの力（反作用）を受けるという法則を「作用・反作用の法則」と呼びます。この法則は、力のつり合いとは異なり、2つの異なる物体の間で互いに及ぼし合う力について述べたものです。
問4	答え 3 振れの中心にある、最も低い位置（最下点）	振り子の運動では、高い位置にあるおもりが持つ位置エネルギーが、下降するにつれて運動エネルギーへと移り変わります。位置エネルギーは高さが最も低いときに最小となるため、エネルギー保存の法則により、その地点で運動エネルギーが最大となり、おもりの速さも最大になります。
問5	答え 3 動滑車を上向きに引く2本の糸の力の合計が、おもりに対する重力の大きさと等しくなっている。	動滑車が静止しているとき、物体にはたらく上下方向の力は釣り合っています。下向きにはおもりに対する重力が作用し、上向きには動滑車を通して2つの区間の糸がそれぞれ力を及ぼしています。これら2本の糸による上向きの力の合計が、下向きの重力（ニュートン）と等しくなることで、動滑車は静止を維持できます。
問6	答え 3 15.0cm	物体の持つ位置エネルギーの大きさは、物体の質量に比例し、かつ基準面からの高さにも比例します。この実験において、物差しの移動距離は小球が持っていた位置エネルギー量に比例するため、質量が2倍（20g→40g）、高さが1.5倍（10cm→15cm）になると、位置エネルギーは $2 \times 1.5 = 3$ 倍になります。したがって、移動距離も当初の3倍である 5.0cm × 3 = 15.0cm となります。
問7	答え 1 小球の速さが、時間とともに大きくなっている	一定時間（0.10秒間）ごとの移動距離は、その区間における平均の速さに比例します。時間が経過するほど移動距離が大きくなっているということは、小球の速さが時間とともに大きくなっていることを示しています。摩擦のない斜面では、重力の分力によって速さが一定の割合で増加し続けます。
問8	答え 4 75 cm/s	1秒間に50回打点するタイマーにおいて、1打点にかかる時間は0.02秒である。5打点分の時間は $0.02 \text{秒} \times 5 = 0.1 \text{秒}$ となるため、この区間の移動には0.1秒かかっていることがわかる。平均の速さは「移動距離 ÷ かかった時間」で求められるため、 $7.5 \text{cm} \div 0.1 \text{秒} = 75 \text{cm/s}$ となる。
問9	答え 2 2つの成分の力を合わせると、もとの重力と同じはたらきをする	力の分解とは、1つの力をそれと同じ効果を持つ複数の力に置き換える操作を指します。したがって、分解して得られたすべての分力を合成すると、その合力は必ずもとの1つの力（この場合は重力）と一致します。力の大きさ（長さ）の単純な和がもとの力と等しくなるのは、力がすべて同一回線上にある場合のみです。
問10	答え 2 3.5J	電気エネルギーの大きさは「電圧（V）×電流（A）×時間（秒）」の式で算出できる。与えられた値を式に当てはめると、 $2.0 \text{V} \times 0.35 \text{A} \times 5.0 \text{秒} = 3.5 \text{J}$ となる。電流の単位がmA（ミリアンペア）で示されている場合は、1000mA=1Aとして換算して計算する必要がある。
問11	答え 1 外部から物体に対して、引き上げる力が仕事を加え続けているから	力学的エネルギー保存の法則が成り立つのは、重力や弾性力以外の外力が仕事をしない場合に限られます。物体を一定の速さで引き上げる状況では、手がひもを引く力などの外力が物体に対して上向きに仕事を加え続けています。この外部からの仕事はエネルギーとして物体に蓄えられるため、位置エネルギーの増加に伴って力学的エネルギーの総量も増加します。
問12	答え 4 重力に逆らって物体を上向きに動かす仕事をしたため、その分だけ位置エネルギーが増加する。	物体を高い位置へ持ち上げるためには、物体にはたらく重力と同じ大きさの力を加え続けて移動させる必要があります。このとき、外部から物体に対して「仕事」をしたことになり、その仕事の量に相当するエネルギーが「位置エネルギー」として物体に蓄えられます。したがって、位置が高いほど蓄えられるエネルギーは大きくなります。
問13	答え 3 物体を引き上げるのに必要な力は小さくなるが、糸を引く距離は長くなる。	動滑車は、物体を2本の糸で支える仕組みであるため、1本の糸にかかる力、つまり引き上げるのに必要な力は物体の重さよりも小さくなります。しかし、エネルギー保存の法則に基づいた「仕事の原理」により、力で得をした分、糸を引く距離は物体が上昇する距離よりも長く（通常は2倍）なります。