

- 問1 一定の時間（1秒間）あたりに行われる仕事の量を表す言葉として、最も適切な名称を選びなさい。（2021年 福井県公立入試 類似）
1. エネルギー効率
 2. 仕事の原理
 3. 仕事率
 4. 仕事量
- 問2 同じ明るさで点灯させた白熱電球とLED電球の表面温度を比較すると、白熱電球の方が著しく高温になります。この観察結果から推論できる白熱電球のエネルギー変換の特徴として、正しい説明はどれですか。（2018年 茨城県公立入試 類似）
1. 音エネルギーが熱エネルギーに変換されることで、表面温度が上昇している。
 2. 電気エネルギーから熱エネルギーへの変換割合が大きいため、エネルギーの利用効率が悪い。
 3. 電気エネルギーから光エネルギーへの変換割合が大きいため、エネルギーの利用効率が良い。
 4. 蓄えられていた化学エネルギーが熱に変換されるため、光を出しながら温度が上昇する。
- 問3 摩擦や空気抵抗が無視できる環境において、高いところから物体を静かに離れたときのエネルギーの法則性について、正しい記述を選んでください。（2026年 長野県公立入試 類似）
1. 物体が落下するにつれて、位置エネルギーと運動エネルギーの両方が減少していく
 2. 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が常に一定に保たれる
 3. 位置エネルギーが減少しても、運動エネルギーは変化せず一定のままである
 4. 速さが2倍になると運動エネルギーも2倍になるため、位置エネルギーは4分の1になる
- 問4 おもりの質量や振れ幅が変化しても、糸の長さが同じであれば振り子の周期が一定であるという原理を何と呼びますか。（2023年 大分県公立入試 類似）
1. 作用・反作用の法則
 2. 振り子の等時性
 3. 慣性の法則
 4. エネルギー保存の法則
- 問5 水平なレールの上を移動する小球の運動を、1秒間に50回打点する記録タイマーを用いて測定しました。摩擦の影響を無視できる状態で、小球が等速直線運動を続けているとき、記録されたテープの打点の間隔について正しい説明を選びなさい。（2021年 福岡県公立入試 類似）
1. 時間の経過に関わらず、打点の間隔がすべて等しくなっている
 2. 時間の経過とともに、打点の間隔がしだいに狭くなっていく
 3. 打点の間隔が、広くなったり狭くなったりを交互に繰り返す
 4. 時間の経過とともに、打点の間隔がしだいに広がっていく
- 問6 斜面から転がした小球を木片に衝突させ、その移動距離を測定する実験において、小球の質量が40.0g、高さが10.0cmのときに木片の移動距離が6.0cmとなりました。これと同じ「木片を6.0cm移動させる仕事の能力」を小球に持たせるための条件として、適切な組み合わせはどれですか。（2023年 山梨県公立入試 類似）
1. 質量20.0g、高さ5.0cm
 2. 質量10.0g、高さ10.0cm
 3. 質量80.0g、高さ5.0cm
 4. 質量80.0g、高さ20.0cm
- 問7 台車をおもりで引く実験において、打点タイマーを用いて0.1秒ごとの記録テープの長さを調べました。おもりが落下している間はテープの長さがしだいに長くなっていましたが、ある地点から6本目のテープと7本目のテープの長さがともに12.4cmで一定の値を示しました。このとき、台車に起きていた現象として最も適切な説明を選びなさい。（2021年 神奈川県公立入試 類似）
1. 台車に摩擦力がはたらき始め、おもりが引力とつり合ったため、台車が静止した
 2. おもりが床に着く直前であり、台車の速さが最大となって加速が止まった
 3. おもりが床に着いて引力がなくなったが、慣性によって台車が等速直線運動に移行した
 4. おもりが一定の力で台車を引き続けているため、台車が等加速直線運動を続けている
- 問8 1秒間に50回打点する記録タイマーを用いて、斜面を下る台車の運動を記録した。このとき、隣り合う打点間の長さが時間の経過とともに次第に変化していく理由として、最も適切な説明はどれか。（2021年 徳島県公立入試 類似）
1. 1打点にかかる時間は0.02秒で一定だが、速さが小さくなることでその時間内に進む距離が減るため
 2. 1打点にかかる時間は0.02秒で一定だが、速さが大きくなることでその時間内に進む距離が増えるため
 3. 斜面を下るにつれて台車の加速度が大きくなり、1打点にかかる時間そのものが短くなるため
 4. 台車に働く重力が斜面を下るほど大きくなり、打点の間隔を無理やり引き伸ばすため
- 問9 ふいごの仕切り板に400Nの力を加え、力の向きに0.5m移動させる操作を行うとき、物体にした仕事の大きさは何Jですか。（2026年 岩手県公立入試 類似）
1. 200J
 2. 800J
 3. 400J
 4. 100J
- 問10 物体に2つの力が同時にはたらき、それらが同一直線上で互いに逆向きである場合の「合力」について、その性質を正しく説明したものを選びなさい。（2024年 大阪府公立入試 類似）
1. 合力の大きさは2つの力の大きさの差になり、向きは小さい方の力と同じ向きになる。
 2. 合力の大きさは常に0となり、物体は静止し続ける。
 3. 合力の大きさは2つの力の大きさの和になり、向きは大きい方の力と同じ向きになる。
 4. 合力の大きさは2つの力の大きさの差になり、向きは大きい方の力と同じ向きになる。
- 問11 物体を垂直に一定の高さまで引き上げる実験を行う際、引き上げる速さを2倍にした場合、完了した仕事の大きさと仕事に必要な力の大きさはどうなるか。最も適切な説明を選びなさい。（2019年 三重県公立入試 類似）
1. 力も仕事も変わらない
 2. 力も仕事も2倍になる
 3. 力は変わらないが、仕事は2倍になる
 4. 力は2倍になるが、仕事は変わらない
- 問12 振り子の先端に取り付けた磁石が、静止したコイルを通過しながら往復運動をしています。この装置において、コイルのスイッチを切って電流が流れないようにした場合と、スイッチを入れて電流が流れるようにした場合を比較したとき、スイッチを入れた場合の振り子の動きについて説明したものとして適切なものはどれですか。（2019年 福島県公立入試 類似）
1. エネルギーの変換効率が一定であるため、スイッチの有無に関わらず振れ幅が小さくなる速さは変わらない。
 2. 電気エネルギーが力学的エネルギーに変換されて補充されるため、スイッチを切ったときよりも長く揺れ続ける。
 3. スwitchを入れたとき磁石とコイルが引き合い続けるため、振り子は中心で即座に静止する。
 4. 誘導電流が流れることでエネルギーの変換が起こるため、スイッチを切ったときよりも早く振れ幅が小さくなる。
- 問13 斜面上に置いた小球を転がして水平面上の木片に衝突させ、木片が移動した距離を測定する実験を行う。質量20gの小球を高さ10cmの地点から離れたとき、木片の移動距離が4.0cmであったとする。同じ装置を用い、小球の質量を20gのままにして、小球を離す高さを20cmに変えた場合、木片の移動距離は何cmになると考えられるか。（2020年 鹿児島県公立入試 類似）
1. 8.0cm
 2. 16.0cm
 3. 10.0cm
 4. 4.0cm

答え合わせ・解説

問1	答え 3 仕事率	物体に力を加えてその方向に移動させたときの、力の大きさと移動距離の積を「仕事」と呼びますが、その仕事の能率（1秒間あたりの仕事量）を「仕事率」といいます。単位にはワット（W）が使われ、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2	答え 2 電気エネルギーから熱エネルギーへの変換割合が大きい ため、エネルギーの利用効率が悪い。	白熱電球の表面が熱くなるのは、供給された電気エネルギーの多くが目的の光ではなく熱エネルギーに変換されている証拠です。LED電球は白熱電球に比べて熱として失われるエネルギーが少なく、より効率的に電気を光に変えることができるため、表面温度の上昇も抑えられます。
問3	答え 2 位置エネルギーと運動エネルギーの和である 力学的エネルギーが常に一定に保たれる	摩擦や空気抵抗がない条件下では、位置エネルギーが減少した分だけ、必ず同等の運動エネルギーが増加します。このため、位置エネルギーと運動エネルギーを合計した「力学的エネルギー」の値は、運動のどの瞬間においても常に一定となります。これを力学的エネルギーの保存の法則と呼びます。
問4	答え 2 振り子の等時性	振り子の周期が、糸の長さのみに依存し、おもりの重さや振れ幅に関係なく一定になる性質は「振り子の等時性」と呼ばれます。ガリレオ・ガリレイによって発見されたこの原理は、時計の精度を維持する仕組みなどに広く応用されています。振り子の周期を変化させたい場合は、糸の長さを調節する必要があります。
問5	答え 1 時間の経過に関わらず、打点の間隔がすべて 等しくなっている	等速直線運動は、単位時間あたりに進む距離が常に一定である運動です。記録タイマーの打点の間隔は「一定の時間内に進んだ距離」を示しているため、速さが一定であれば、テープ上のどの部分を切り取っても打点の間隔は等しくなります。間隔が広くなるのは加速している場合、狭くなるのは減速している場合です。
問6	答え 3 質量80.0g、高さ5.0cm	衝突直前の小球が持つエネルギーが等しければ、木片の移動距離も等しくなります。このエネルギーは質量と高さの積に比例するため、最初の条件である「40.0g × 10.0cm」と同等の値になる条件を探します。質量が2倍の80.0gであれば、高さが2分の1の5.0cmのときに積が一定となり、小球は同じ大きさのエネルギーを持つこととなります。
問7	答え 3 おもりが床に着いて引く力がなくなったが、 慣性によって台車が等速直線運動に移行した	記録テープの長さが一定であることは、その時間内における台車の速さが一定（等速）であることを示しています。おもりが落下して台車を引いている間は、台車の速さは増加し続けますが、おもりが床に着くと台車を引く力がなくなります。力のはたらかなくなった台車は、慣性によってその瞬間の速さを維持したまま等速直線運動を行うため、テープの長さが一定の値で揃うこととなります。
問8	答え 2 1打点にかかる時間は0.02秒で一定だが、速 さが大きくなることでその時間内に進む距離 が増えるため	記録タイマーは東日本では1/50秒、西日本では1/60秒という一定の時間間隔で打点する装置である。斜面を下る運動では速さが次第に大きくなる「等加速度運動」に近い状態となるため、同じ0.02秒間（50Hzの場合）であっても、後半になるほど移動する距離が長くなる。この移動距離の増加が、テープ上の打点間隔の広がりとして現れる。
問9	答え 1 200J	物体にした仕事の大きさ（単位：ジュール [J]）は、加えた力（N）に力の向きに移動した距離（m）をかけて求めます。したがって、 $400\text{N} \times 0.5\text{m} = 200\text{J}$ となります。この仕事にかかった時間（秒）で割ると仕事率（単位：ワット [W]）が求められます。
問10	答え 4 合力の大きさは2つの力の大きさの差になり、 向きは大きい方の力と同じ向きになる。	一直線上で逆向きにはたらく2つの力は、互いに打ち消し合う関係にあります。そのため、1つの力にまとめた「合力」の大きさは2つの力の大きさの差になります。また、力の結果としては数値が大きい方の影響が残るため、向きは大きい方の力と一致します。
問11	答え 1 力も仕事も変わらない	物体を垂直に一定の速さで引き上げるのに必要な力は、物体の重さに等しい一定の値となる。また、仕事の大きさは「力の大きさ」と「移動させた距離」の積だけで決まるため、引き上げる速さを変えても、同じ高さまで運ぶのであれば必要な力も完了した仕事の大きさも変化しない。
問12	答え 4 誘導電流が流れることでエネルギーの変換が 起こるため、スイッチを切ったときよりも早 く振れ幅が小さくなる。	回路が閉じている（スイッチが入っている）状態では、磁石の通過に伴って電気エネルギーが発生します。この電気エネルギーはもともと磁石が持っていた力学的エネルギーが変換されたものであるため、電流が流れるほど力学的エネルギーの消費が早まり、振れ幅の減少が顕著になります。一方、電流が流れない状態では、空気抵抗などを除けばエネルギーの変換が抑えられるため、振れ幅は緩やかにしか小さくなりません。
問13	答え 1 8.0cm	木片の移動距離は、衝突した小球が持っていたエネルギーの大きさに比例します。位置エネルギーは物体の高さに比例するため、質量が一定であれば、高さが10cmから20cmへと2倍になったとき、位置エネルギーの大きさも2倍になります。したがって、木片の移動距離も4.0cmの2倍である8.0cmとなります。