

中学理科プリント（過去問類似）

運動とエネルギー

名前

得点

/8

問1 直流電源装置に接続されたモーターを用い、質量400gの重りを垂直に60cm引き上げるのに、ちょうど3.0秒かかった。このときのモーターの仕事率は何W（ワット）か。ただし、質量100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとする。 （2021年 静岡公立入試 類似）

1. 0.8W 2. 1.2W 3. 7.2W 4. 80W

問2 消費電力800Wの電気ポットで500秒間加熱して1000gの水を温めたところ、水が得た熱量は336kJであり、消費した電力量（400kJ）よりも少なくなりました。このように、エネルギー変換効率が100パーセントにならない理由として最も適切な説明はどれですか。 （2026年 神奈川公立入試 類似）

1. 熱の一部が、容器を温めたり周囲の空気へ逃げたりしたため 2. 水が沸騰する際に、電気ポットの抵抗が急激に減少したため 3. 電力量の一部が、水の密度を変化させる力に変換されたため 4. 電流が流れる際に、導線の中で質量保存の法則が働いたため

問3 電球などの器具を用いて電気エネルギーを光エネルギーに変換するとき、目的とする光エネルギー以外の形態として発生し、周囲に放出されてしまう主なエネルギーの名称を答えなさい。 （2023年 徳島公立入試 類似）

1. 熱エネルギー 2. 運動エネルギー 3. 位置エネルギー 4. 化学エネルギー

問4 台車が斜面を上る運動において、点Pを通過してからの時間を0.10秒ごとに区切って移動距離を測定しました。0秒から0.10秒までの移動距離は23cm、0.10秒から0.20秒までは18cm、0.20秒から0.30秒までは14cm、0.30秒から0.40秒までは10cmと記録されました。この運動における台車の平均の速さの変化について、正しく述べたものはどれですか。 （2023年 長崎公立入試 類似）

1. 時間の経過とともに、0.10秒ごとの平均の速さは一定に保たれている。 2. 時間の経過とともに、0.10秒ごとの平均の速さはしだいに大きくなっている。 3. 時間の経過とともに、0.10秒ごとの平均の速さはしだいに小さくなっている。 4. 時間の経過に関わらず、平均の速さは常に0である。

問5 力学的エネルギー保存の法則が成り立つ条件において、物体が斜面を滑り降りるときのエネルギーの変化について述べた文として、最も適切なものはどれですか。 （2019年 福井公立入試 類似）

1. 物体が下がるにつれて位置エネルギーが減少し、その減少分がすべて運動エネルギーに変換される。 2. 物体が下がるにつれて位置エネルギーと運動エネルギーがどちらも増加し、合計が最大になる。 3. 斜面の角度が急なほど、同じ高さから滑り降りても最終的な位置エネルギーの減少量は大きくなる。 4. 運動エネルギーが位置エネルギーに変換されるとき、物体の質量が大きいほど速さが速くなる。

問6 摩擦のある水平面上で運動している物体が、他の物体に対して「仕事」をしながら進み、やがて停止するまでのエネルギーの移り変わりについて、「力学的エネルギーの減少」という言葉を用いて説明したものととして、最も適切なものはどれですか。 （2025年 千葉公立入試 類似）

1. 物体が他の物体に対して仕事をしたり、摩擦に抗して運動したりすると、エネルギーが熱エネルギーなどに変わるため、力学的エネルギーの減少が起こる。 2. 摩擦に抗して運動する間は、仕事が行われていないとみなされるため、力学的エネルギーの減少は発生せず位置エネルギーが増加する。 3. 物体が静止する直前にすべての熱エネルギーが力学的エネルギーに再変換されるため、結果として力学的エネルギーの減少は観測されない。 4. 摩擦がある環境ではエネルギー保存の法則が成立しないため、仕事をした分だけ力学的エネルギーの減少とは無関係にエネルギーが消滅する。

問7 水平面上に置かれた木片に向かって、斜面から金属球を滑らせて衝突させる実験を行う。金属球が木片に衝突する直前の速さが一定であるとき、用いる金属球の質量を大きくしていくと、衝突後の木片の移動距離はどのように変化するか。 （2023年 静岡公立入試 類似）

1. 大きくなる 2. 小さくなる 3. 変化しない 4. 一度大きくなってから小さくなる

問8 1秒間に60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。得られた記録テープを6打点ごとに切り取ったところ、ある区間のテープの長さが5.2cmであった。この区間における台車の平均の速さは何cm/sか、求めなさい。 （2017年 鳥取公立入試 類似）

1. 0.52 cm/s 2. 5.2 cm/s 3. 52 cm/s 4. 312 cm/s

答え合わせ・解説

問1	答え 1 0.8W	仕事率 (W) を求めるには、まず仕事の合計量 (J) を算出し、それを要した時間 (秒) で割る必要がある。質量400g (4N) の物体を60cm (0.6m) 引き上げる仕事は、 $4\text{N} \times 0.6\text{m} = 2.4\text{J}$ である。この仕事を3.0秒で行ったため、 $2.4\text{J} \div 3.0\text{s} = 0.8\text{W}$ と計算される。
問2	答え 1 熱の一部が、容器を温めたり周囲の空気へ逃げたりしたため	電熱線で発生した熱エネルギーは、すべてが目的の物体 (水) に伝わるわけではない。実際には、水を保持している容器 (電気ポット自体) の温度を上げたり、容器の表面から周囲の空気へと熱が逃げたり (放熱)、水蒸気となって逃げたりする。そのため、有効に利用された熱量は必ず消費した電力量よりも小さくなり、エネルギー変換効率は100パーセントを下回ることになる。
問3	答え 1 熱エネルギー	電気エネルギーを特定の目的 (この場合は光) のために変換する際、すべてのエネルギーが目的の形態に変わるわけではありません。回路の抵抗や発光部の性質により、一部のエネルギーは必ず熱として逃げてしまいます。これをエネルギーの変換損失と呼びます。
問4	答え 3 時間の経過とともに、0.10秒ごとの平均の速さはしだいに小さくなっている。	一定の時間 (0.10秒) ごとの移動距離が、23cm→18cm→14cm→10cmと減少していることに注目します。平均の速さは「移動距離 ÷ 時間」で求められるため、同じ時間内での移動距離が減少していることは、その区間における平均の速さがしだいに小さくなっていることを示しています。これは、斜面を上る台車には運動の向きとは逆向きに重力の分力が働き、速さが減少するためです。
問5	答え 1 物体が下がるにつれて位置エネルギーが減少し、その減少分がすべて運動エネルギーに変換される。	物体が斜面を下る際、重力によって物体の高さが低くなるため、位置エネルギーは減少します。摩擦や空気抵抗がない環境では、この減少した位置エネルギーがそのまま運動エネルギーへと入れ替わるため、物体は加速します。このとき「位置エネルギーの減少量 = 運動エネルギーの増加量」という関係が成立しており、両者の和である力学的エネルギーは常に一定に保たれます。
問6	答え 1 物体が他の物体に対して仕事をしたり、摩擦力に抗して運動したりすると、エネルギーが熱エネルギーなどに変化するため、力学的エネルギーの減少が起こる。	物体が他の物体を動かす「仕事」を行う際、そのエネルギーの源は物体自身が持つ力学的エネルギーです。特に摩擦力がはたらく条件下では、物体が移動する過程で摩擦力に抗うためにエネルギーが消費され、その分が「熱エネルギー」として放出されます。このように、エネルギーが他の形態 (熱など) に変換されることで、もとの物体が保持していた力学的エネルギーの減少が引き起こされます。これはエネルギーの変換プロセスであり、エネルギーそのものが消滅しているわけではありません。
問7	答え 1 大きくなる	運動している物体が持つ運動エネルギーは、その物体の速さが同じであれば、質量に比例して大きくなるという性質がある。木片が移動する距離は金属球から与えられた運動エネルギーの大きさに依存するため、質量が大きい金属球ほど木片の移動距離は長くなる。
問8	答え 3 52 cm/s	1秒間に60回打点する記録タイマーにおいて、6打点分が進むのにかかる時間は0.1秒に相当する。平均の速さは「移動した距離 ÷ かかった時間」という式で算出できるため、5.2cmを0.1秒で割る計算を行うことにより、52cm/sという値が導き出される。