

問1 摩擦や空気抵抗がない斜面での運動について、質量の異なる2つの台車を用いた実験結果を考察します。斜面の角度を一定に保ったまま、重い台車と軽い台車を同時に同じ位置から滑らせたとき、観察される現象として正しいものはどれか。（2026年 秋田公立

入試 類似）

1. 重い台車の方が先に斜面の下端に到達する。
2. 軽い台車の方が先に斜面の下端に到達する。
3. どちらの台車も、常に同じ速さで斜面を下り、同時に下端に到達する。
4. 台車の形状が同じであれば、質量が大きくても小さくても、移動距離に比例して速さが変化する割合が増大する。

問2 ペンチを使用して硬い針金などを切る際、てこの原理を利用してより小さな力で作業を行うための方法として、支点、力点、作用点の位置関係から考えて最も適切なものはどれか。（2015年 鹿児島公立入試 類似）

1. 支点からできるだけ遠い位置のハンドルを握り、支点到近い刃の根元の方で針金を挟む。
2. 支点からできるだけ遠い位置のハンドルを握り、支点到遠い刃の先端の方で針金を挟む。
3. 支点到近い位置のハンドルを握り、支点到近い刃の根元の方で針金を挟む。
4. 支点到近い位置のハンドルを握り、支点到遠い刃の先端の方で針金を挟む。

問3 質量100gの物体にはたらく重力の大きさを1.0Nとする。スタンドに固定された定滑車に糸を通し、一方の端に質量200gの物体を吊るし、もう一方の端を引いて物体をゆっくりと50cm引き上げた。このとき、物体になした仕事の大きさは何Jか。なお、糸の重さや摩擦は無視できるものとする。（2024年 宮崎公立入試 類似）

1. 1.0J
2. 100J
3. 10J
4. 0.1J

問4 1秒間あたりに行う仕事の量を表す物理量の名称と、その単位の組み合わせとして正しいものはどれか。（2026年 埼玉公立入試 類似）

1. 仕事率、ワット (W)
2. エネルギー、ジュール (J)
3. 圧力、パスカル (Pa)
4. 電力、ボルト (V)

問5 1秒間に60回打点する記録タイマーを使用し、物体の運動を記録しました。記録テープを6打点ごとに切り取って並べたところ、物体が水平面を移動している区間では、テープ1本の長さがすべて18.9cmで一定でした。この水平面上における物体の平均の速さは何cm/sですか。（2021年 徳島公立入試 類似）

1. 1.89 cm/s
2. 18.9 cm/s
3. 113.4 cm/s
4. 189 cm/s

問6 斜面を下る物体の運動を記録タイマーで記録したところ、時間の経過とともに打点の間隔が一定の割合で広がっていき、ことがわかりました。このように物体の速さが変化する理由として、最も適切な説明はどれですか。（2019年 鹿児島公立入試 類似）

1. 運動の向きに、重力の分力が一定の大きさではたらく続けているため
2. 運動の向きに、重力の分力が徐々に大きくなりながらはたらくしているため
3. 斜面を下るにつれて、物体にはたらく重力そのものが大きくなるため
4. 物体が動き始めたときに加わった力が、そのまま残っているため

問7 高い位置にある物体が持つ位置エネルギーの大きさと、その物体の質量および高さの関係について述べた文として、正しいものはどれですか。（2018年 福岡公立入試 類似）

1. 位置エネルギーの大きさは、質量と高さの和に比例する。
2. 位置エネルギーの大きさは、質量と高さの積に比例する。
3. 位置エネルギーの大きさは、高さに比例するが、質量には反比例する。
4. 位置エネルギーの大きさは、質量に関係なく高さのみで決まる。

問8 モーターに電力を供給して物体を引き上げる実験を行います。供給されている電力が15Wであり、そのうち熱などで失われる損失分が3Wであったとき、このモーターが1秒間に行う仕事（仕事率）と、この時のエネルギーの変換効率の組み合わせとして正しいものはどれですか。（2017年 静岡公立入試 類似）

1. 仕事率が12W、効率が80%
2. 仕事率が12W、効率が20%
3. 仕事率が18W、効率が83.3%
4. 仕事率が5W、効率が33.3%

答え合わせ・解説

問1	答え 3 どちらの台車も、常に同じ速さで斜面を下り、同時に下端に到達する。	物体の速さが変化する割合は質量によらないため、同じ斜面であれば、どの瞬間においても2つの台車の速さは等しくなります。したがって、同じ位置から同時にスタートさせれば、途中の経過も到着するタイミングも、質量の違いによる差は生じません。
問2	答え 1 支点からできるだけ遠い位置のハンドルを握り、支点到近い刃の根元の方で針金を挟む。	てこの原理では、支点から力点までの距離が長いほど、また支点から作用点までの距離が短いほど、小さな力で大きな力を生み出すことができる。ペンチの場合、中央の結合部分である支点から遠いハンドル端を握り、支点到近い刃の根元で物を挟むことが、最も効率よく力を伝える方法となる。
問3	答え 1 1.0J	仕事の大きさは「力の大きさ(N) × 力の向きに動かした距離(m)」で算出されます。質量200gの物体にはたらく重力は2.0Nであり、定滑車では力の向きを変えるだけで力の大きさは変わらないため、引く力は2.0Nとなります。また、移動距離の50cmをメートルに換算すると0.5mになります。したがって、 $2.0\text{N} \times 0.5\text{m} = 1.0\text{J}$ となります。センチメートルをメートルに直す計算を忘れないことが重要です。
問4	答え 1 仕事率、ワット (W)	一定時間内に行われた仕事の能率を表す指標を仕事率と呼ぶ。仕事率の単位にはワット (W) が用いられ、1秒間に1ジュールの仕事を行うときの仕事率が1ワットと定義されている。これに対し、エネルギーの単位にはジュール (J) が用いられる。
問5	答え 4 189 cm/s	1秒間に60回打点する記録タイマーにおいて、6打点分の時間は0.1秒に相当します。平均の速さは「移動距離 ÷ かかった時間」で求められるため、18.9cmを0.1秒で割ることで、189cm/sという数値を導き出すことができます。
問6	答え 1 運動の向きに、重力の分力が一定の大きさではたらし続けているため	斜面上にある物体には、常に真下（地球の中心方向）に向かって重力がはたらいています。この重力を斜面に平行な方向の成分に分解したものを「重力の分力」と呼びます。斜面の傾きが一定であれば、この力の大きさは常に「一定」です。力の大きさが変化しないにもかかわらず速さが増していくのは、運動の向きに力がはたらし続けているからです。この結果として、打点の間隔が広がるような「物体の運動」が見られます。
問7	答え 2 位置エネルギーの大きさは、質量と高さの積に比例する。	位置エネルギーは、物体が高ければ高いほど、また物体の質量が大きければ大きいほど大きくなります。この関係は「質量 × 高さ」の数値に比例するため、質量が2倍になればエネルギーも2倍になり、高さが2倍になればエネルギーも2倍になります。
問8	答え 1 仕事率が12W、効率が80%	供給された電力15Wから、仕事に使われなかった損失分3Wを引いた値が、実際に仕事に使われた仕事率となります ($15 - 3 = 12\text{W}$)。変換効率とは、供給電力に対する仕事率の割合で表されるため、 $12 \div 15 = 0.8$ となり、これをパーセントで表すと80%となります。