

問1 小球が斜面に沿って上昇するとき、小球の持つエネルギーの状態は刻々と変化します。このときのエネルギーの移り変わり  
と、それぞれのエネルギーの増減について説明したものととして正しいものはどれですか。（2019年 茨城公立入試 類似）

- |  |                                      |  |  |
|--|--------------------------------------|--|--|
| 1. 運動エネルギーが位置エネルギーに移り変わり、位置エネルギーが増加して運動エネルギーが減少する。 | 2. 位置エネルギーが運動エネルギーが増加して位置エネルギーが減少する。 | 3. 運動エネルギーが位置エネルギーに移り変わり、位置エネルギーと運動エネルギーがどちらも増加する。 | 4. エネルギーの移り変わりは起こらず、位置エネルギーのみが増加し、運動エネルギーは変化しない。 |
|--|--------------------------------------|--|--|

問2 定滑車を用いて200gの物体を10cm引き上げる実験と、動滑車を用いて同じ物体を10cm引き上げる実験を行いました。これらの実験結果から導き出される、道具の利用とエネルギーに関する記述として、科学的に最も適切なものはどれですか。（2020

年 高知公立入試 類似）

- |  |  |  |   |
|--|--|--|---|
| 1. 道具を使うことで力の大きさや向きを変えることはできるが、仕事の総量を減らすことはできない。 | 2. 動滑車を使うと、直接引き上げるよりも仕事の大きさが小さくなり、エネルギーを節約できる。 | 3. 定滑車を使うと、ひもを引く距離を短縮できるため、仕事の原理によってエネルギー効率が高まる。 | 4. どのような道具を使っても、ひもを引く力の大きさと、ひもを引く距離を同時に小さくすることができる。 |
|--|--|--|---|

問3 1.0Nのおもりを定滑車で引き上げたとき、1.0Nの力が必要であった。次に、同じ1.0Nのおもりを動滑車を用いて引き上げたところ、引き上げるのに必要な力は0.6Nであり、ひもを引く距離はおもりが上昇した距離の2倍となった。このとき、使用した動滑車自体の重さは何Nか求めなさい。（2023年 熊本公立入試 類似）

- |         |         |         |         |
|---------|---------|---------|---------|
| 1. 0.2N | 2. 0.4N | 3. 0.6N | 4. 1.2N |
|---------|---------|---------|---------|

問4 質量50kgの物体をクレーン車で真上に10m吊り上げる作業を行った。この作業を10秒間で行った場合、クレーン車の仕事率は何Wになるか。ただし、100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとする。（2026年 埼玉公立入試 類似）

- |         |          |        |        |
|---------|----------|--------|--------|
| 1. 500W | 2. 5000W | 3. 50W | 4. 10W |
|---------|----------|--------|--------|

問5 仕事の能率を表す「仕事率」の定義と、その計算方法および単位の組み合わせとして正しいものはどれか。（2024年 長崎公立入試 類似）

- |  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| 1. 1秒間あたりに行う仕事の大きさのことで、仕事の大きさを要した時間で割って求め、単位にはワットを用いる。 | 2. 1秒間あたりに加えた力の大きさのことで、力に動かした距離をかけて求め、単位にはニュートンを用いる。 | 3. 物体を動かすのに必要なエネルギーのことで、仕事の大きさに要した時間をかけて求め、単位にはジュールを用いる。 | 4. 1分間あたりに移動させた距離のことで、距離を仕事の大きさに割って求め、単位にはワットを用いる。 |
|--|--|--|--|

問6 斜面の上に置かれた物体にはたらく重力を、斜面に平行な方向と斜面に垂直な方向の2つの力に分けたとき、物体を斜面に沿って引きずり下ろそうとする力を何といいますか。（2024年 秋田公立入試 類似）

- |             |             |         |        |
|-------------|-------------|---------|--------|
| 1. 斜面に平行な分力 | 2. 斜面に垂直な分力 | 3. 垂直抗力 | 4. 摩擦力 |
|-------------|-------------|---------|--------|

問7 モーターでおもりを一定の高さまで引き上げる実験を行う。モーターが糸を巻き取る速さを変えずに、おもりの質量を2倍にして同じ高さまで引き上げた場合、おもりを1倍の質量で引き上げたときと比較して「引き上げるのにかかった時間」と「仕事率」はそれぞれどうなるか。（2018年 愛知公立入試 類似）

- |                      |                       |                      |                       |
|----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|
| 1. 時間は変わらず、仕事率は2倍になる | 2. 時間は2倍になり、仕事率は変わらない | 3. 時間は変わらず、仕事率も変わらない | 4. 時間は2倍になり、仕事率は2倍になる |
|----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|

問8 火力発電所において、燃料を燃焼させてから電気を発生させるまでのエネルギーの変換過程を、順を追って正しく説明しているものはどれですか。（2015年 神奈川公立入試 類似）

- |  |  |  |   |
|--|--|--|---|
| 1. 燃料の持つ化学エネルギーが、燃焼によって熱エネルギーとなり、それがタービンを回す運動エネルギーに変わった後、発電機によって電気エネルギーに変換される。 | 2. 燃料の持つ化学エネルギーが、燃焼によって光エネルギーとなり、それがタービンを回す運動エネルギーに変わった後、発電機によって電気エネルギーに変換される。 | 3. 燃料の持つ熱エネルギーが、燃焼によって化学エネルギーとなり、それがタービンを回す運動エネルギーに変わった後、発電機によって電気エネルギーに変換される。 | 4. 燃料の持つ化学エネルギーが、燃焼によって熱エネルギーとなり、それが発電機で電気エネルギーに変わった後、電気力でタービンを回す運動エネルギーに変換される。 |
|--|--|--|---|

## 答え合わせ・解説

問1	<b>答え 1</b> 運動エネルギーが位置エネルギーに移り変わり、位置エネルギーが増加して運動エネルギーが減少する。	物体が上昇する際には、高さが高くなるため位置エネルギーが増加します。一方で、重力の作用により速さは次第に遅くなるため、運動エネルギーは減少します。このように、物体が上昇する過程では運動エネルギーが位置エネルギーへと移り変わっています。
問2	<b>答え 1</b> 道具を使うことで力の大きさや向きを変えることはできるが、仕事の総量を減らすことはできない。	滑車などの道具は、力を加える向きを変えたり（定滑車）、必要な力を小さくしたり（動滑車）するために利用されます。しかし、動滑車で力を半分にすれば引く距離は2倍になり、結果として仕事の大きさ（エネルギー）は道具を使わない場合と等しくなります。このように、道具は利便性を高めますが、仕事の量を減らしてエネルギーを創出するものではないという点が、仕事の原理の本質です。
問3	<b>答え 1</b> 0.2N	動滑車を用いて物体を一定の速さで引き上げる際、ひもを引く力は、おもりの重さと動滑車自体の重さを合計した値の半分になるという原理がある。この実験では、引き上げる力が0.6Nであったことから、おもりの重さと動滑車の重さの合計は、0.6Nを2倍した1.2Nであることがわかる。おもりの重さは1.0Nであるため、1.2Nから1.0Nを引いた残りの0.2Nが動滑車の重さにあたる。
問4	<b>答え 1</b> 500W	仕事率を求めるには、まず物体に対して行われた仕事量を計算する必要がある。質量50kgの物体にはたらく重力は500Nであるため、これを10m持ち上げたときの仕事量は、 $500\text{N} \times 10\text{m} = 5000\text{J}$ （ジュール）となる。仕事率は「仕事量 ÷ かかった時間」で算出されるため、 $5000\text{J} \div 10\text{s} = 500\text{W}$ （ワット）となる。かかった時間で割るのを忘れて仕事量の数値をそのまま選ばないように注意が必要である。
問5	<b>答え 1</b> 1秒間あたりに行う仕事の大きさのことで、仕事の大きさを要した時間で割って求め、単位にはワットを用いる。	仕事率とは、一定の時間（1秒間）にどれだけの仕事が行われたかという能率を示す指標である。仕事の大きさを、その仕事に費やした時間で割ることで算出され、単位にはワット（W）が使用される。1ワットは、1秒間に1ジュールの仕事をする際の、仕事率と定義されている。
問6	<b>答え 1</b> 斜面に平行な分力	物体が斜面上にあるとき、地球が物体を真下に引く重力は、斜面に沿って下る方向の力と、斜面に垂直に押す力の2つに分解して考えることができます。このうち、斜面と同じ向き（平行）にはたらく成分を「斜面に平行な分力」と呼びます。この力が、斜面上の物体を滑り出させる原因となります。
問7	<b>答え 1</b> 時間は変わらず、仕事率は2倍になる	モーターが糸を巻き取る速さが一定で、引き上げる距離も同じであるため、引き上げに要する時間は質量によらず一定である。一方で、質量の重いおもりを持ち上げるには、その分だけ大きな力が必要になる。仕事率は「力 × 速さ」でも表されるため、速さが同じで力が2倍になれば、仕事率も2倍になる。
問8	<b>答え 1</b> 燃料の持つ化学エネルギーが、燃焼によって熱エネルギーとなり、それがタービンを回す運動エネルギーに変わった後、発電機によって電気エネルギーに変換される。	火力発電では、まず石炭や天然ガスなどの燃料が蓄えている「化学エネルギー」を燃焼させ、「熱エネルギー」を取り出します。この熱によって水を沸騰させて高温・高圧の蒸気を作り、その蒸気ので力でタービンを回転させることで「運動エネルギー」へと変換します。最後に、タービンとつながった発電機を回すことで、運動エネルギーが「電気エネルギー」として取り出されます。燃焼時に光も発生しますが、発電の主目的であるエネルギー変換経路には含まれません。