

- 問1 理科における「仕事」の定義として、力の大きさと移動した距離の関係を説明したものとして最も適切なものはどれか。 (2022年 岡山県公立入試 類似)
- | | | | |
|---|---|---------------------------------------|---|
| 1. 物体に加えた力の大きさ（ニュートン）を、力がはたらいた面積（平方メートル）で割った値 | 2. 物体に加えた力の大きさ（ニュートン）と、その力の向きに物体が移動した距離（メートル）の積 | 3. 物体の質量（キログラム）と、移動した距離（メートル）を掛け合わせた値 | 4. 物体に加えた力の大きさ（ニュートン）と、その力を加え続けた時間（秒）の積 |
|---|---|---------------------------------------|---|
- 問2 重力を斜面に平行な方向と垂直な方向に分解した際、斜面の傾きが大きくなるほど「垂直な分力」が小さくなる理由を説明したものとして、最も適切なものはどれですか。 (2026年 大阪府公立入試 類似)
- | | | | |
|-------------------------------------|--------------------------------|--|---|
| 1. 重力の向きと斜面が平行に近づくことで、平行な分力が小さくなるため | 2. 重力の大きさそのものが、斜面の角度によって変化するため | 3. 重力の向きと斜面に垂直な方向とのなす角が大きくなり、斜面を押しつける成分が減るため | 4. 斜面の角度が大きくなると、物体にはたらく摩擦力が重力の分力を打ち消すため |
|-------------------------------------|--------------------------------|--|---|
- 問3 質量400gの物体を、手で一定の速さで真上に50cm持ち上げました。このとき、手が物体に対しておこなった仕事の大きさは何Jですか。ただし、100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとします。 (2023年 熊本県公立入試 類似)
- | | | | |
|----------|-------|--------|---------|
| 1. 2000J | 2. 2J | 3. 20J | 4. 200J |
|----------|-------|--------|---------|
- 問4 スタンドに固定された滑車に500gのペットボトルを吊るし、落下させることで発電機を回転させて豆電球を点灯させた。重力がペットボトルに対して行う仕事の大きさを、元の実験のちょうど2倍にする方法として適切なものはどれか。 (2019年 沖縄県公立入試 類似)
- | | | | |
|-----------------------------|---------------------------------|------------------------|-----------------------------|
| 1. 豆電球を2個直列につなぎ、回路の抵抗を大きくする | 2. ペットボトルの質量を1kgにして、同じ距離だけ落下させる | 3. ペットボトルの落下する速さを2倍にする | 4. 電圧計の数値が2倍になるようにハンドルを速く回す |
|-----------------------------|---------------------------------|------------------------|-----------------------------|
- 問5 動滑車やてこなどの道具を使っても、仕事の大きさを小さくすることはできず、道具を使わない場合と仕事の大きさが同じになるというきまりを何といいますか。 (2016年 三重県公立入試 類似)
- | | | | |
|-----------|----------|-------------|----------|
| 1. 仕事率の法則 | 2. 仕事の原理 | 3. エネルギーの保存 | 4. 慣性の法則 |
|-----------|----------|-------------|----------|
- 問6 ある物体が基準となる点Aを通過してからの経過時間と移動距離を測定したところ、0.3秒後の点Aからの距離は13.5cmであり、0.5秒後の点Aからの距離は27.5cmであった。この0.3秒後から0.5秒後までの区間における、物体の平均の速さを求めなさい。 (2024年 福井県公立入試 類似)
- | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 1. 14.0 cm/s | 2. 70.0 cm/s | 3. 55.0 cm/s | 4. 67.5 cm/s |
|--------------|--------------|--------------|--------------|
- 問7 消費電力が40Wでエネルギー変換効率が10%である白熱電球と、消費電力が4.8Wでエネルギー変換効率が30%であるLED電球があります。それぞれ電球において、供給された電気エネルギーから変換されて放出される「光エネルギー」の値（W）の組み合わせとして、正しいものを選びなさい。 (2020年 静岡県公立入試 類似)
- | | | | |
|-------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 1. 白熱電球：4.0W、LED電球：1.6W | 2. 白熱電球：4.0W、LED電球：1.44W | 3. 白熱電球：0.25W、LED電球：6.25W | 4. 白熱電球：36.0W、LED電球：3.36W |
|-------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|
- 問8 動滑車を使用しておもりを10cm持ち上げるために、糸を20cm引いたところ、2.7Nの力が必要でした。この作業を完了するのに3秒かかったとき、このときの仕事率は何Wになりますか。 (2023年 秋田県公立入試 類似)
- | | | | |
|----------|----------|----------|----------|
| 1. 0.54W | 2. 0.09W | 3. 0.18W | 4. 1.62W |
|----------|----------|----------|----------|
- 問9 斜面を転がる金属球の運動を記録タイマーを用いて記録テープに記録しました。このテープの結果から、特定の区間における「平均の速さ」を求めるために直接必要となるデータの組み合わせとして、最も適切なものはどれですか。 (2025年 山口県公立入試 類似)
- | | | | |
|----------------------|-----------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|
| 1. 記録テープ全体の長さと、斜面の角度 | 2. 打点の間隔が最も広がっている1区間の長さと、打点1つ分の時間 | 3. 金属球の質量と、斜面を転がり始めてから止まるまでの時間 | 4. 一定の打点数ごとのテープの長さ、その打点数から計算される時間 |
|----------------------|-----------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|
- 問10 物体にはたらく力が重力のみとなったときの運動について述べた次の文の（ ）にあてはまる内容の組み合わせとして正しいものはどれですか。「ふりこのおもりが最下点を通過する瞬間に糸を切ると、おもりは（ X ）ため放物線を描いて飛んでいく。一方、おもりが最高点に達した瞬間に糸を切ると、おもりは（ Y ）ため真下に落下する。」 (2015年 鳥取県公立入試 類似)
- | | | | |
|---|------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|
| 1. X：遠心力で外側に引っ張られている
Y：重力と張力がつり合っている | 2. X：重力が最大になっている
Y：重力が 0 になっている | 3. X：水平方向の速度をもっている
Y：速度が 0 である | 4. X：慣性がはたらかない
Y：慣性が大きくはたらく |
|---|------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|
- 問11 動滑車を使って物体を引き上げる実験において、ひもを10N（ニュートン）の力で、毎秒10cm（0.1m/s）の一定の速さで引き続けているとき、このときの手の仕事率はいくらになりますか。 (2020年 新潟県公立入試 類似)
- | | | | |
|---------|--------|---------|---------|
| 1. 100W | 2. 10W | 3. 0.1W | 4. 1.0W |
|---------|--------|---------|---------|
- 問12 2.5ニュートンの力でひもを40センチメートル引き、その仕事を5秒間ですべて完了させた。このとき、1秒あたりに行われた仕事の能率である仕事率はいくらか。 (2024年 山形県公立入試 類似)
- | | | | |
|-----------|----------|---------|---------|
| 1. 0.2ワット | 2. 10ワット | 3. 5ワット | 4. 1ワット |
|-----------|----------|---------|---------|
- 問13 物体にはたらく力がつり合っているとき、動いている物体がそのままの速さで、一直線上をずっと動き続ける性質を何といいますか。 (2025年 山口県公立入試 類似)
- | | | | |
|----------|------------------|--------------|----------|
| 1. 弾性の法則 | 2. 力学的エネルギー保存の法則 | 3. 作用・反作用の法則 | 4. 慣性の法則 |
|----------|------------------|--------------|----------|
- 問14 運動している物体が、床との摩擦によって次第に減速して停止したとき、その物体が持っていた力学的エネルギーの変化について正しく説明したものはどれですか。 (2020年 広島県公立入試 類似)
- | | | | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| 1. 摩擦によって力学的エネルギーが位置エネルギーに変換され、増加した。 | 2. 摩擦によって力学的エネルギーが電気エネルギーに変換され、消滅した。 | 3. 摩擦によって力学的エネルギーが化学エネルギーに変換され、保存された。 | 4. 摩擦によって力学的エネルギーが熱エネルギーなどに変換され、減少した。 |
|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|

答え合わせ・解説

問1	答え 2 物体に加えた力の大きさ（ニュートン）と、その力の向きに物体が移動した距離（メートル）の積	物理学における仕事とは、物体に力を加えて、その力の向きに物体を動かしたときの物理量を指します。仕事の大きさ（ジュール：J）は、力の大きさ（ニュートン：N）に、力の向きに移動した距離（メートル：m）を掛けることで算出されます。単に移動させただけでなく、「力の向きに」移動した距離を用いることが定義上の重要なポイントです。
問2	答え 3 重力の向きと斜面に垂直な方向とのなす角が大きくなり、斜面を押しつける成分が減るため	物体にはたらく重力の大きさや向き（鉛直下向き）は斜面の角度によらず一定です。しかし、斜面の傾きが大きくなると、鉛直下向きの重力と「斜面に垂直な方向」との間の角度が開いていくこととなります。力を分解したとき、元の力の向きから離れる方向の分力は小さくなるという原理があるため、角度が大きくなるほど垂直な分力は小さくなります。
問3	答え 2 2J	仕事（J）を求めるには、力の大きさ（N）と力の向きに動かした距離（m）を掛け合わせます。質量400gの物体を持ち上げるのに必要な力は4Nです。また、動かした距離の単位はメートル（m）で計算する必要があるため、50cmを0.5mに変換します。これらを式に当てはめると、 $4\text{N} \times 0.5\text{m} = 2\text{J}$ となります。
問4	答え 2 ペットボトルの質量を1kgにして、同じ距離だけ落下させる	仕事の大きさは「物体にはたらく力の大きさ」と「移動した距離」の積のみで決まり、移動にかかる時間や速さは関係しない。ペットボトルの質量を500gから1kgに増やすと、物体にはたらく重力の大きさが2倍になるため、移動距離が一定であれば仕事の大きさも2倍になる。速さを変えたり回路の構成を変えたりすることは、仕事率（電力）には影響するが、重力が行う仕事の量そのものを2倍にする条件とはならない。
問5	答え 2 仕事の原理	道具を使用すると、物体を動かすために必要な力の大きさを小さくしたり、力の向きを変えたりすることはできます。しかし、力を小さくした分だけ動かす距離を長く必要とするため、結果として（力 × 距離）で求められる仕事の大きさは、道具を使わない場合と等しくなります。これを仕事の原理と呼びます。
問6	答え 2 70.0 cm/s	0.3秒から0.5秒までの時間は、 $0.5 - 0.3 = 0.2$ 秒間である。この間に移動した距離は、 $27.5 - 13.5 = 14.0$ cmとなる。平均の速さは「移動距離 ÷ かかった時間」で求めることができるため、 $14.0 \div 0.2 = 70.0$ となり、70.0 cm/sが導き出される。
問7	答え 2 白熱電球：4.0W、LED電球：1.44W	目的のエネルギー量は「消費電力（供給された電気エネルギー） × エネルギー変換効率」で算出できます。白熱電球は $40\text{W} \times 0.10 = 4.0\text{W}$ 、LED電球は $4.8\text{W} \times 0.30 = 1.44\text{W}$ となります。消費電力は白熱電球の方が大きいですが、効率はLED電球の方が高いため、消費電力の差ほど光の量に差は出ません。
問8	答え 3 0.18W	仕事率は「仕事（J） ÷ 時間（s）」で求められます。まず、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）」で計算するため、 $2.7\text{N} \times 0.2\text{m} = 0.54\text{J}$ となります。次に、この仕事を3秒で行っているため、 $0.54\text{J} \div 3\text{s} = 0.18\text{W}$ と算出されます。距離の単位をセンチメートル（cm）からメートル（m）に直して計算することがポイントです。
問9	答え 4 一定の打点数ごとのテープの長さと、その打点数から計算される時間	平均の速さを算出するためには、特定の区間において「どれだけの距離を移動したか」と「それに何秒かかったか」の2つの情報が不可欠です。記録タイマーは、東日本では1秒間に50回、西日本では60回のように一定の時間間隔で点を打つ装置であるため、打点の数から正確な時間を求めることができます。その区間に対応するテープの長さが移動距離を示すため、これらを用いることで平均の速さを導き出すことが可能になります。
問10	答え 3 X：水平方向の速度をもっている Y：速度が 0 である	物体がどのような運動をするかは、力が変化した瞬間の「速度」の状態によって決まります。最下点ではおもりは水平方向に最大の速度をもっているため、糸を切った後も慣性によって水平方向へ進もうとしますが、同時に重力を受けるため放物線を描きます。対して、最高点では一瞬だけ速度が 0 になるため、糸を切ると同時に重力による自由落下が始まります。このように、運動の状態は物体の速度ベクトルと重力加速度によって決定されます。
問11	答え 4 1.0W	仕事率は「仕事の大きさ ÷ 時間」で求められますが、「力の大きさ × 速さ」という計算式でも算出することが可能です。この実験では、ひもを引く力の大きさが10N、ひもを引く速さが0.1m/sであるため、 $10\text{N} \times 0.1\text{m/s} = 1.0\text{W}$ となります。動滑車を使用している場合でも、実際に手が加えている力と、その力が働いている箇所の移動速さを用いることで直接仕事率を求めることができます。
問12	答え 1 0.2ワット	仕事の大きさ（ジュール）は、力の大きさ（ニュートン）と、力の向きに動かした距離（メートル）の積で求められる。この場合、距離は0.4メートルなので、 $2.5\text{ニュートン} \times 0.4\text{メートル} = 1.0\text{ジュール}$ となる。仕事率（ワット）は、仕事の大きさをかかった時間（秒）で割ることで算出できるため、 $1.0\text{ジュール} \div 5\text{秒} = 0.2\text{ワット}$ となる。
問13	答え 4 慣性の法則	物体に力がはたらいていない場合、または複数の力がはたらいていてもそれらが完全につり合っている場合、静止している物体は静止し続け、動いている物体はそのままの速さで等速直線運動を続けます。この性質を慣性と呼び、この法則を慣性の法則といいます。
問14	答え 4 摩擦によって力学的エネルギーが熱エネルギーなどに変換され、減少した。	物体が移動する際に接触面で摩擦が働くと、運動エネルギーの一部が熱エネルギーに変換されます。このとき、変換された熱エネルギーは周囲に拡散していくため、物体の持つ力学的エネルギー（運動エネルギーと位置エネルギーの和）は、元の状態よりも減少することになります。これをエネルギーの散逸と呼びます。