

- 問1 位置エネルギーの大きさと、物体の「質量」および「高さ」の関係を調べる実験の結果について述べたものとして、最も適切な説明はどれですか。 (2025年 千葉県公立入試 類似)
- | | | | |
|--|---|---|--|
| 1. 物体の質量を一定にしたとき、物差しを動かす距離は落とす高さに比例する。 | 2. 物体の質量を2倍にすると、同じ高さから落としたときの位置エネルギーは半分になる。 | 3. 物体の高さを2倍にすると、質量を半分にしたときの位置エネルギーと同じになる。 | 4. 物体の高さを一定にしたとき、物差しを動かす距離は質量の2乗に比例する。 |
|--|---|---|--|
- 問2 長崎県内のある地域において、60万世帯の電力をすべて風力発電でまかなう計画を立てた。風力発電機1基あたり1,500世帯分の電力を供給することができ、1基あたりの設置に3,000㎡の面積が必要であるとする。このとき、全世帯の電力を供給するために必要な「総設置面積」として適切な数値はどれか。 (2022年 長崎県公立入試 類似)
- | | | | |
|----------------|------------------|----------------|----------------|
| 1. 1,200,000 ㎡ | 2. 400,000,000 ㎡ | 3. 2,700,000 ㎡ | 4. 1,800,000 ㎡ |
|----------------|------------------|----------------|----------------|
- 問3 物体がある距離を移動したとき、その移動にかかった時間で移動距離を割ることによって得られる、途中の速さの変化を考慮しない一定の速さを何といいますか。 (2020年 福島県公立入試 類似)
- | | | | |
|--------------|-----------|----------|----------|
| 1. 等速直線運動の速さ | 2. 相対的な速さ | 3. 平均の速さ | 4. 瞬間の速さ |
|--------------|-----------|----------|----------|
- 問4 電気エネルギーを光エネルギーに変換する効率（変換効率）について、LEDが豆電球よりも優れているとされる理由を、エネルギーの移り変わりの観点から説明したものとして最も適切なものはどれか。 (2017年 北海道公立入試 類似)
- | | | | |
|---|--|--|---|
| 1. 消費電力を極限まで大きくすることで、豆電球よりも多くの発熱を伴いながら、その勢いで強い光を放出しているため。 | 2. 供給された電気エネルギーのうち、光エネルギーに変換される割合が大きく、熱として失われるエネルギーが少ないため。 | 3. 電圧を高くしても電流がほとんど流れないという性質を持っており、電気エネルギーを全く消費せずに光を出すことができるため。 | 4. 供給された電気エネルギーをすべて一度熱エネルギーに変えた後、その熱をさらに効率よく光エネルギーに再変換しているため。 |
|---|--|--|---|
- 問5 斜面の上にある物体にはたらく重力を、斜面に平行な方向と垂直な方向の2つの力に分けて考えることがあります。このように、1つの力をそれと同じはたらきをする2つの力に分けることを何といいますか。また、分けられたそれぞれの力を何といいますか。 (2026年 愛知県公立入試 類似)
- | | | | |
|------------|------------|------------|------------|
| 1. 力の分散と支力 | 2. 力の分解と分力 | 3. 力の分離と離力 | 4. 力の合成と合力 |
|------------|------------|------------|------------|
- 問6 1秒間に10回発光するストロボスコープを用いて、一直線上を運動する物体の様子を記録しました。記録された連続する6つの点a、b、c、d、e、fについて、区間ab間の距離は1cm、bc間は3cm、cd間は5cm、de間は7cm、ef間は8cmでした。このとき、点aから点fまでの区間における物体の平均の速さを求めなさい。 (2020年 山梨県公立入試 類似)
- | | | | |
|------------|-------------|------------|------------|
| 1. 24 cm/s | 2. 240 cm/s | 3. 80 cm/s | 4. 48 cm/s |
|------------|-------------|------------|------------|
- 問7 物体が移動したときの全道のりを、その移動に要した全時間で割ることで求められる、途中の速さの変化を無視して全区間を一定の速さで進んだと考えたときの速さを何というか、名称を答えなさい。 (2023年 東京都公立入試 類似)
- | | | | |
|--------|---------|----------|----------|
| 1. 角速度 | 2. 相対速度 | 3. 平均の速さ | 4. 瞬間の速さ |
|--------|---------|----------|----------|
- 問8 斜面上にある物体にはたらく力について、質量と力の関係を正しく説明しているものはどれですか。 (2022年 宮城県公立入試 類似)
- | | | | |
|--|---|---|--|
| 1. 斜面向下きの重力の分力は、重力の大きさにのみ依存し、質量の変化には影響されない | 2. 斜面の傾きが同じであれば、斜面向下きの重力の分力は物体の質量に比例して大きくなる | 3. 物体の質量が大きくなると重力は小さくなるが、斜面向下きの分力は逆に小さくなる | 4. 斜面向下きの重力の分力は、物体が静止している限り、質量に関わらず常に一定である |
|--|---|---|--|
- 問9 長さ50cmの糸におもりをつるした振り子を用意し、1往復する時間を測定しました。次に、糸の長さは変えずに、おもりの質量を2倍、振れ幅を半分にして再び1往復する時間を測定したとき、測定結果について正しく述べているものはどれですか。 (2023年 大分県公立入試 類似)
- | | | | |
|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 1. 1往復する時間は変わらない | 2. 1往復する時間は2倍になる | 3. 1往復する時間は4倍になる | 4. 1往復する時間は半分になる |
|------------------|------------------|------------------|------------------|
- 問10 1秒間に60回打点する記録タイマーを用いて、物体の運動を記録した。記録テープを確認したところ、12cmの区間に打点の間隔が12個含まれていた。この区間における物体の平均の速さは何cm/sか。 (2015年 長野県公立入試 類似)
- | | | | |
|-----------|------------|------------|-----------|
| 1. 60cm/s | 2. 144cm/s | 3. 120cm/s | 4. 10cm/s |
|-----------|------------|------------|-----------|
- 問11 「物体の位置エネルギーおよび運動エネルギーの大きさは、高さや速さが同じであれば、物体の質量に比例して大きくなる」という法則を確かめる実験について、最も適切な結果の説明はどれですか。 (2017年 東京都公立入試 類似)
- | | | | |
|--|---|--|--|
| 1. 小球を離す高さを一定にして質量を2倍にすると、衝突した木片の移動距離も2倍になる。 | 2. 小球の質量を2倍にすると、斜面を下りきったときの小球の速さが2倍になる。 | 3. 小球を離す高さを一定にして質量を2倍にしても、木片の移動距離は変化しない。 | 4. 小球の質量を一定にして、小球を離す高さを2倍にすると、木片の移動距離は4倍になる。 |
|--|---|--|--|
- 問12 質量500gのおもりを定滑車につなぎ、水平方向にひもを引いて鉛直上方に20cm引き上げました。このとき、ひもを引く力の大きさと、ひもを引いた距離の組み合わせとして適切なものはどれですか。ただし、100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとし、滑車の摩擦やひもの質量は考えないものとします。 (2025年 徳島県公立入試 類似)
- | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1. 力の大きさ：5.0N、引いた距離：20cm | 2. 力の大きさ：2.5N、引いた距離：40cm | 3. 力の大きさ：2.5N、引いた距離：20cm | 4. 力の大きさ：5.0N、引いた距離：40cm |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
- 問13 質量20.0gの小球を高さ15.0cmの地点から静かに離して木片に衝突させたところ、木片は6.0cm移動しました。同じ装置を使い、質量50.0gの小球を高さ30.0cmの地点から離して木片に衝突させたとき、理論上、木片は何cm移動すると考えられますか。 (2020年 広島県公立入試 類似)
- | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1. 15.0cm | 2. 24.0cm | 3. 12.0cm | 4. 30.0cm |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
- 問14 運動している物体が、その後も等速直線運動を続けるのはどのような条件下にあるときか。物体に働く力に注目して述べたものとして正しいものを選びなさい。 (2022年 富山県公立入試 類似)
- | | | | |
|------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|--|
| 1. 物体の進行方向とは逆向きに、摩擦力や空気の抵抗が働いているとき | 2. 物体の進行方向に、一定の大きさの力が働き続けているとき | 3. 物体に力が働いていないか、働いている力がつり合っているとき | 4. 物体の速さを維持するために、速さに比例した大きな力を加え続けているとき |
|------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|--|

答え合わせ・解説

問1	答え 1 物体の質量を一定にしたとき、物差しを動かす距離は落とす高さに比例する。	位置エネルギーの大きさは、質量と高さのそれぞれに比例するという性質があります。実験結果をグラフ化した場合、横軸に小球の高さ、縦軸に物差しの移動距離をとると、原点を通る直線となります。これは高さエネルギー量が比例関係にあることを示しています。質量を2倍にすればエネルギーも2倍になり、高さを2倍にしてもエネルギーは2倍になるため、一方を2倍にしてもう一方を半分にすればエネルギー量は変化しません。
問2	答え 1 1,200,000 m	まず、全世帯の電力を供給するために必要な風力発電機の基数を求める。全世帯数である600,000世帯を、1基あたりの供給可能世帯数である1,500世帯で割ると、必要な基数は400基となる。次に、この400基に1基あたりの設置面積である3,000㎡をかけることで、総設置面積が1,200,000㎡であると算出できる。単位の換算や、掛け算と割り算の順序を正確に行うことが重要である。
問3	答え 3 平均の速さ	物体が移動した全距離（移動距離）を、移動にかかった時間で割ることで求められる値を平均の速さと呼びます。これは、運動の途中で速さが変化していても、その区間をずっと一定の速さで動いたと仮定して算出する値です。
問4	答え 2 供給された電気エネルギーのうち、光エネルギーに変換される割合が大きく、熱として失われるエネルギーが少ないため。	電気エネルギーは、光、熱、音など別のエネルギーに変換して利用される。豆電球はフィラメントが高温になることで光を出す仕組みであるため、供給された電気エネルギーの多くが熱エネルギーに変わってしまい、光エネルギーへの変換効率率は低い。これに対し、LEDは電気を直接光に変換する割合が高く、発熱によるエネルギーの損失が少ないため、より少ない消費電力で同じ明るさを得ることができる。
問5	答え 2 力の分解と分力	1つの力を、それと同じはたらきをする複数の力に分ける操作を「力の分解」と呼びます。分解によって得られたそれぞれの力は「分力」と呼ばれ、これら分力を合わせると元の1つの力（重力など）と同じ効果を持ちます。斜面の問題では、重力を斜面に平行な成分と垂直な成分の2つの分力に分けて考えるのが基本です。
問6	答え 4 48 cm/s	ストロボスコープが1秒間に10回発光するとき、点と点の間の時間は0.1秒（ $1 \div 10$ ）となります。点aから点fまでの間には5つの区間（ab, bc, cd, de, ef）があるため、移動にかかった全時間は $0.1 \text{ 秒} \times 5 = 0.5 \text{ 秒}$ です。また、移動した全距離は各区間の和（ $1 + 3 + 5 + 7 + 8$ ）で24cmとなります。平均の速さは「移動した全距離 ÷ かかった全時間」で求められるため、 $24 \text{ cm} \div 0.5 \text{ s} = 48 \text{ cm/s}$ となります。
問7	答え 3 平均の速さ	物体の運動において、途中で速さが変化している場合でも、移動距離をその移動にかかった時間で割ることにより、一定の速さで移動し続けたとみなした値を算出することができます。これを平均の速さと呼び、これに対してごく短い時間に移動した距離から求める速さを瞬間の速さと呼ぶ。
問8	答え 2 斜面の傾きが同じであれば、斜面下向きの重力の分力は物体の質量に比例して大きくなる	物体にはたらく重力の大きさは「質量」に比例します。斜面にある物体には、地球の中心に向かう重力がはたらいており、これを「斜面に平行な方向」と「斜面に垂直な方向」に分解して考えることができます。斜面の角度が変わらなければ、重力に対する分力の割合は一定であるため、結果として斜面下向きの重力の分力も物体の質量に比例して大きくなります。
問9	答え 1 1往復する時間は変わらない	振り子の周期は、おもりの質量や振れ幅の大きさに関わらず、糸の長さのみによって決まります。この性質を「振り子の等時性」と呼びます。問題の設定では糸の長さが50cmのまま変化していないため、質量や振れ幅を変化させても1往復に要する時間は一定に保たれます。
問10	答え 1 60cm/s	1秒間に60回打点するタイマーにおいて、打点の間隔1つにかかる時間は60分の1秒です。12cmの区間に間隔が12個あることから、この区間の移動にかかった時間は「 $1/60 \text{ 秒} \times 12 = 0.2 \text{ 秒}$ 」となります。平均の速さは移動距離を時間で割って求めるため、「 $12 \text{ cm} \div 0.2 \text{ 秒}$ 」を計算して60cm/sとなります。打点の数そのものではなく、打点と打点の間の「間隔の数」を時間換算に用いるのがポイントです。
問11	答え 1 小球を離す高さを一定にして質量を2倍にすると、衝突した木片の移動距離も2倍になる。	位置エネルギーの大きさは物体の質量に比例します。同じ高さから小球を転がした場合、質量を2倍にすると、小球が持つ位置エネルギーおよび衝突直前の運動エネルギーも2倍になります。木片の移動距離は、小球が木片に対して行った仕事の量、つまり小球が持っていたエネルギーの大きさに比例するため、質量を2倍にすれば移動距離も2倍になります。
問12	答え 1 力の大きさ：5.0N、引いた距離：20cm	質量500gのおもりにはたらく重力の大きさは5.0Nです。定滑車を用いる場合、手で直接引き上げる場合と比べて必要な力の大きさや引き上げる距離は変わりません。そのため、ひもを引く力の大きさは5.0N、ひもを引いた距離は20cmとなります。
問13	答え 4 30.0cm	位置エネルギーの大きさ、およびそれによって決まる木片の移動距離は、「質量」と「高さ」のそれぞれに比例します。今回のケースでは、質量が20.0gから50.0gへと2.5倍になり、高さが15.0cmから30.0cmへと2倍になっています。したがって、エネルギーの総量は $2.5 \text{ (質量倍率)} \times 2 \text{ (高さ倍率)} = 5$ 倍になります。もとの移動距離が6.0cmであるため、 $6.0 \text{ cm} \times 5 = 30.0 \text{ cm}$ 移動することになります。
問14	答え 3 物体に力が働いていないか、働いている力がつり合っているとき	物体に力が働かない場合や、複数の力が働いていてもそれらが打ち消し合って合力が0（つり合っている状態）である場合、慣性によって物体はそれまでの運動状態を維持します。すでに運動している物体の場合は、速さと向きを変えずに等速直線運動を続けます。進行方向に力を加え続けると速さは増加し、逆向きに力が働くと速さは減少するため、等速にはなりません。