

# 運動とエネルギー ト

名前

- 問1 角度のある斜面レールの上に置かれた小球が、斜面を転がり落ちる運動について説明した文として、正しいものを選びなさい。(2017年 兵庫公立入試 類似)
1. 小球には重力がはたらいており、その重力の斜面に平行な成分によって小球は加速する。
  2. 垂直抗力は重力と同じ大きさで反対向きにはたらくため、これらは完全につり合っている。
  3. 小球が斜面を下るにつれて、斜面から受ける垂直抗力の大きさは次第に大きくなっていく。
  4. 重力は斜面に平行な向きにはたらくため、垂直抗力の影響を受けずに運動を続ける。
- 問2 なめらかな斜面を滑り降りる台車の運動を、0.1秒ごとの一定の時間間隔で記録しました。このとき、時間の経過とともに記録された点と点の間の距離、および台車の速さはどのように変化しますか。(2017年 京都公立入試 類似)
1. 点の間隔は一定のままであり、速さも変化しない
  2. 点の間隔は徐々に広がっていき、速さはしだいに大きくなる
  3. 点の間隔は徐々に狭くなっていき、速さはしだいに小さくなる
  4. 点の間隔は徐々に広がっていき、速さは変化しない
- 問3 放射線が人体に及ぼす影響（生物学的影響）の度合いを表すために用いられる単位として、適切なものを選びなさい。(2018年 鹿児島公立入試 類似)
1. シーベルト
  2. ベクレル
  3. グレイ
  4. ジュール
- 問4 温度の異なる物体間での熱の移動と、その後の状態について説明したものとして、物理学の原理に基づいた正しい内容はどれですか。(2020年 福岡公立入試 類似)
1. 温度差がある限り、熱は常に高温の物体から低温の物体へ移動し、やがて温度が等しくなる
  2. 熱の移動は物体の質量にのみ依存し、接触している部分の温度差は関係しない
  3. 低温の物体から高温の物体へ冷気が移動することで、両者の温度は変化しない
  4. 断熱材で覆われた容器内であれば、熱は移動することなくその場に留まり続ける
- 問5 動滑車やてこなどの道具を利用すると、小さな力で物体を動かすことができますが、力を加える距離は長くなり、結果として道具を使っても使わなくても仕事の大きさは変わりません。このことを何といいますか。(2023年 三重公立入試 類似)
1. 仕事の原理
  2. エネルギー保存の法則
  3. 慣性の法則
  4. フックの法則
- 問6 重さが2.4Nの物体を、定滑車を用いて真上に15cm引き上げた。このとき、手が物体に対してした仕事の大きさは何Jか。(2018年 京都公立入試 類似)
1. 0.36 J
  2. 3.6 J
  3. 36 J
  4. 0.16 J
- 問7 斜面の最上部に設置されたモーターを回転させ、糸を介して斜面上の台車を一定の速さで引き上げる実験を行う。台車を引き上げる力が20Nであり、斜面に沿って3m引き上げるのに5秒かかった場合、このときのモーターの仕事率はいくらか。(2026年 愛知公立入試 類似)
1. 12ワット
  2. 4ワット
  3. 60ワット
  4. 300ワット
- 問8 質量が250gの物体を水平な机の上に置いたとき、この物体にはたらく重力の大きさは何N（ニュートン）ですか。ただし、質量100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとして計算しなさい。(2022年 岐阜公立入試 類似)
1. 0.25N
  2. 1N
  3. 2.5N
  4. 250N
- 問9 物体に力を加えて、その力の向きに物体を移動させたとき、力の大きさと移動させた距離の積で表される物理量の名称と、その単位の組み合わせとして適切なものはどれか。(2022年 沖縄公立入試 類似)
1. 仕事、単位はジュール(J)
  2. 仕事率、単位はワット(W)
  3. 力学的エネルギー、単位はジュール(J)
  4. 圧力、単位はニュートン(N)
- 問10 自然界に絶えず存在し、一度利用しても比較的短期間に再生が可能で、二酸化炭素の排出が少ないなど環境への負荷が低いエネルギー資源の総称を何といいますか。また、そのエネルギーを利用した発電方法の組み合わせとして適切なものを選びなさい。(2017年 茨城公立入試 類似)
1. 再生可能エネルギー（地熱発電や風力発電など）
  2. 再生可能エネルギー（火力発電や原子力発電など）
  3. 化石燃料エネルギー（地熱発電や風力発電など）
  4. 化石燃料エネルギー（火力発電や原子力発電など）
- 問11 宇宙探査機「はやぶさ2」が、エンジンを停止した状態で宇宙空間を飛行している場面を想定します。探査機に働く力が釣り合っているとき、探査機の運動の様子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。(2021年 鳥根公立入試 類似)
1. それまでの速さを保ちながら、等速直線運動を続ける。
  2. 動力源がなくなっているため、次第に速さが遅くなりやがて静止する。
  3. 宇宙空間には空気がないため、エンジンの推進力がなくても加速し続ける。
  4. 進行方向とは逆向きの慣性が働くため、向きを変えて逆方向に進み始める。
- 問12 天井から吊るされた200gのおもりがふりこ運動をしています。100gの物体にはたらく重力の大きさを1ニュートン(N)とし、グラフ等で用いる方眼の1目盛りを0.5Nと定めた場合、おもりの中心にある作用点から「重力」を矢印で表す方法として正しいものはどれですか。(2015年 京都公立入試 類似)
1. 鉛直下向きに4目盛り分の長さを描く
  2. 鉛直下向きに2目盛り分の長さを描く
  3. 糸に沿って支点の方向に4目盛り分の長さを描く
  4. 糸に沿って支点の方向に2目盛り分の長さを描く
- 問13 電気器具において、消費したエネルギーの全体量に対して、目的とする光エネルギーなどに変換されたエネルギーの割合をパーセントで表したものを何というか、名称を答えなさい。(2020年 群馬公立入試 類似)
1. エネルギーの保存
  2. 熱効率
  3. 変換効率
  4. 電力
- 問14 日本の電力供給において、火力発電が電力の需給バランスを保つために果たしている役割について述べたものとして、最も適切な説明を選びなさい。(2024年 大分公立入試 類似)
1. 一定の出力を出し続けることは得意だが、急激な需要の変化に応じて出力を調整することは技術的に不可能である。
  2. 自然エネルギーによる発電量が不足した際、燃料の燃焼量を増やすことで出力を上げ、不足分を補うコントロールを行う役割。
  3. 燃料コストが全くかからないため、電力需要が少ない夜間でも出力を最大にして常に発電し続ける役割。
  4. 出力をコントロールするために大量の二酸化炭素を吸収する装置が必要であり、その化学反応を利用して発電している。

## 答え合わせ・解説

問1	答え 1 小球には重力がはたらいており、その重力の斜面に平行な成分によって小球は加速する。	斜面上の物体には、鉛直下向きの重力と斜面に垂直な垂直抗力がはたらいている。重力を「斜面に垂直な方向」と「斜面に平行な方向」に分解すると、垂直な方向の分力は垂直抗力とつり合うが、平行な方向の分力はつり合う力が他にないため、この分力が合力となって物体を斜面下向きに加速させる。垂直抗力は常に面に対して垂直な方向のみにはたらき、斜面の角度が変わらない限り、運動中にその大きさが変化することはない。
問2	答え 2 点の間隔は徐々に広がっていき、速さはしだいに大きくなる	斜面を下る物体には、重力の分力である「斜面に平行な下向きの力」が一定にはたらき続けます。物体に進行方向と同じ向きの力がはたらき続けると、物体の速さは時間の経過とともに一定の割合で大きくなります。その結果、0.1秒という一定の時間間隔における移動距離（点の間隔）も、時間の経過とともに徐々に長くなっていきます。
問3	答え 1 シーベルト	放射線が人体に与える健康上の影響を評価する際には、シーベルト (Sv) という単位が用いられる。放射性物質が放射線を出す能力（放射能）を表す単位にはベクレル (Bq) が使われ、物体が放射線から受けたエネルギーの量を表す単位にはグレイ (Gy) が使われる。これらは用途によって明確に区別されている。
問4	答え 1 温度差がある限り、熱は常に高温の物体から低温の物体へ移動し、やがて温度が等しくなる	物体間に温度差が存在する場合、熱は必ず高温部から低温部へと移動します。この現象は両者の温度が等しくなる「熱平衡」の状態に達するまで続き、外部との熱の出入りがなければ、高温の物体が失った熱量と低温の物体が得た熱量は等しくなります。
問5	答え 1 仕事の原理	道具を使用することで、力を小さくしたり向きを変えたりすることは可能ですが、物体を持ち上げる際などに必要なエネルギー（仕事）の総量を減らすことはできません。力と距離の積が一定に保たれるこの物理学的な決まりは「仕事の原理」と呼ばれます。
問6	答え 1 0.36 J	仕事 (J) を計算する際は、距離の単位をメートル (m) に変換する必要があります。15cmは0.15mであるため、仕事の公式「力の大きさ (N) × 移動距離 (m)」に当てはめると、 $2.4\text{N} \times 0.15\text{m} = 0.36\text{J}$ となる。定滑車は力の向きを変えるだけで、必要な力の大きさや動かす距離に変化は生じない。
問7	答え 1 12ワット	仕事量は「力 (N) × 力の向きに動いた距離 (m)」で求められるため、この場合は $20\text{N} \times 3\text{m} = 60\text{J}$ (ジュール) となる。仕事率は「仕事量 (J) ÷ 時間 (秒)」で算出されるため、60 Jを5秒で割ると12W (ワット) となる。仕事量そのものの値と混同しないよう注意が必要である。
問8	答え 3 2.5N	物体にはたらく重力の大きさは、その物体の質量に比例します。質量100gの物体にはたらく重力が1Nであると定義されているとき、250gの物体はその2.5倍の質量を持っているため、重力の大きさも1Nの2.5倍である2.5Nとなります。
問9	答え 1 仕事、単位はジュール(J)	物体に力を加えて移動させたときの効果を「仕事」と呼び、力の大きさ（ニュートン）と移動距離（メートル）を掛け合わせることで求められます。単位にはジュール(J)が用いられ、1ニュートンの力で物体をその向きに1メートル動かしたときの仕事が1ジュールと定義されています。
問10	答え 1 再生可能エネルギー（地熱発電や風力発電など）	太陽光、風力、地熱、水力、バイオマスなどは、自然界の循環の中で繰り返し利用でき、地球温暖化の原因となる温室効果ガスの排出を抑えられるため「再生可能エネルギー」と呼ばれます。火力発電は石炭や石油などの化石燃料を消費し、原子力発電はウランを燃料とするため、これらには含まれません。
問1	答え 1 それまでの速さを保ちながら、等速直線運動を続ける。	物体に力が働いていない、または力がつり合っている状態では、慣性の法則が成立します。運動している物体は、その時点での速さと向きを維持しようとするため、外部から新たな力が加わらない限り、等速直線運動を続けます。
問1	答え 1 鉛直下向きに4目盛り分の長さを描く	おもりの質量が200gであるとき、おもりにはたらく重力の大きさは2ニュートン(N)となります。方眼1目盛りが0.5Nを示す場合、2Nは4目盛り分 ( $2 \div 0.5 = 4$ ) の長さに相当します。重力は常に鉛直下向きにはたらくため、作用点から真下に向かって4目盛り分の矢印を描く必要があります。糸の方向に描く力は、重力ではなく「糸がおもりを引く力」であるため混同しないよう注意が必要です。
問1	答え 3 3 変換効率	供給されたエネルギーがどれだけ無駄なく目的の形に変換されたかを示す指標を変換効率と呼ぶ。電球の場合は消費した電気エネルギーのうち、光エネルギーに変わった割合がこれに該当する。
問1	答え 2 自然エネルギーによる発電量が不足した際、燃料の燃焼量を増やすことで出力を上げ、不足分を補うコントロールを行う役割。	電気は貯めておくことが難しく、常に「消費される量（需要）」と「作る量（供給）」を一致させる必要があります。天候によって発電量が左右される太陽光発電などが不足した際や、冷暖房の使用で急激に需要が増えた際に、火力発電は燃料の量を調整して出力を機敏にコントロールすることで、停電を防ぎ、電気の質（周波数）を一定に保つ重要な調整役を担っています。