

問1 重さ5.0ニュートンの物体を、定滑車を用いて1.8メートルの高さまでゆっくりと垂直に引き上げた。このとき、物体を引き上げる力が物体に対しておこなった仕事の大きさは何ジュールか。（2022年 沖縄公立入試 類似）

1. 0.36ジュール 2. 6.8ジュール 3. 9.0ジュール 4. 90ジュール

問2 物体を真上に投げ上げ、最高点に達するまでの間のエネルギーの変化について述べたものとして、最も適切なものはどれですか。ただし、空気の抵抗は無視できるものとします。（2022年 神奈川公立入試 類似）

1. 速さが減少するため運動エネルギーは減少し、力学的エネルギーは一定に保たれる。 2. 速さが減少するため運動エネルギーは増加し、力学的エネルギーも増加する。 3. 高さが増加するため位置エネルギーは増加し、力学的エネルギーも増加する。 4. 高さが増加するため運動エネルギーは増加し、力学的エネルギーは一定に保たれる。

問3 斜面上にある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、分けられたそれぞれの力のことを何といいますか。その名称として最も適切なものを選びなさい。（2014年 千葉公立入試 類似）

1. 分力 2. 合力 3. 垂直抗力 4. 摩擦力

問4 水平な机の上に置いた台車におもりをつけ、滑車を介しておもりが落下する力で台車を引く実験を行いました。台車に取り付けた記録テープを記録タイマーに通して運動を記録し、一定の時間間隔ごとに切り取って順番に並べたところ、1本目から5本目にかけてテープの長さがしだいに長くなりました。このとき、台車の速さはどのように変化したといえますか。（2021年 神奈川公立入試 類似）

1. 台車の速さが時間とともに大きくなった 2. 台車の速さが一定のまま変化しなかった 3. 台車の速さが時間とともに小さくなった 4. 台車は動き始めてすぐに停止した

問5 水平な台の上に、同じ高さのスタート地点と同じ高さのゴール地点をもつ2つのレールを設置しました。レール1はスタートからゴールまで一定の傾きで下り、その後は水平に移動する単純な形状です。レール2はレール1よりも途中でさらに深く沈み込む区間があり、全体の道のりはレール2の方が長くなっています。この2つのレールのスタート地点から同時に小球を静かに離れたとき、ゴールに到達するまでの時間と小球の動きについて述べたものとして正しい説明を選んでください。（2022年 富山公立入試 類似）

1. レール2は途中で深く沈み込むことで加速される区間があり、平均の速さが大きくなるため、道のりが長くてもレール2の方が先にゴールする。 2. レール2の方が道のりが長いので、どのような形状であってもレール1の方が先にゴールする。 3. スタートとゴールの高さが同じであれば、位置エネルギーの変化量は等しいため、小球はどちらのレールでも同時にゴールする。 4. レール2の沈み込んだ区間では速さが増すが、その後の上り坂で減速してエネルギーを失うため、結果としてレール1の方が先にゴールする。

問6 おもりを糸でつるした振り子が、高い位置（最高点）から最も低い位置（最下点）に向かって振れる様子を考えます。摩擦や空気の抵抗を無視できるとき、おもりが最下点を通過する瞬間のエネルギーの状態について説明したものとして正しいものを選びなさい。（2014年 兵庫公立入試 類似）

1. 位置エネルギーが最小になり、運動エネルギーが最大になっている 2. 位置エネルギーが最大になり、運動エネルギーが最小になっている 3. 位置エネルギーと運動エネルギーがどちらも最大になっている 4. 位置エネルギーが最小になり、運動エネルギーはゼロになっている

問7 おもりを2本のひもで吊るして静止させたとき、2本のひもがおもりを引く力（張力）の合力と、おもりに働く重力の関係について正しく説明しているものはどれか。（2025年 東京公立入試 類似）

1. 2本の張力の合力は、重力と大きさが等しく、向きが反対である 2. 2本の張力の合力は、重力よりも常に大きくなる 3. 2本の張力の合力の向きは、より垂直に近いひもの向きと一致する 4. ひもの角度を広げていくと、2本の張力の合力の大きさは重力より大きくなる

問8 地球がその中心に向かって物体を引く力を何というか。また、その力がはたらく向きの説明として正しい組み合わせを選びなさい。（2021年 福島公立入試 類似）

1. 重力、鉛直下向き 2. 重力、鉛直上向き 3. 垂直抗力、鉛直下向き 4. 弾性力、水平方向

答え合わせ・解説

問1	答え 3 9.0ジュール	仕事の大きさは「力の大きさ(N) × 力の向きに移動させた距離(m)」という式で算出されます。定滑車は力の向きを変えるだけで、引き上げるために必要な力の大きさは物体の重さと変わりません。したがって、5.0ニュートンの力で1.8メートル引き上げた計算式「 $5.0(\text{N}) \times 1.8(\text{m}) = 9.0(\text{J})$ 」により、仕事の大きさは9.0ジュールとなります。
問2	答え 1 速さが減少するため運動エネルギーは減少し、力学的エネルギーは一定に保たれる。	真上に投げ上げた物体は、重力の影響を受けて速さが次第に減少するため、運動エネルギーは減少していきます。一方で、高さが増すため位置エネルギーは増加します。空気の抵抗がない場合、減少した運動エネルギーの分だけ位置エネルギーが増加するため、両者の和である力学的エネルギーは常に一定となります。
問3	答え 1 分力	1つの力をそれと同じはたらきをする2つ以上の力に分けることを力の分解といい、分解されてできたそれぞれの力を分力といいます。斜面上の物体の場合、重力という1つの力を「物体を斜面の下方へ動かそうとする力」と「物体を斜面に押しつける力」に分解して考えることができます。
問4	答え 1 台車の速さが時間とともに大きくなった	記録タイマーは一定の時間間隔で打点を行うため、切り取った記録テープの長さは、その一定時間内に台車が進んだ距離（移動距離）を表します。テープの長さがしだいに長くなっているということは、同じ時間内での移動距離が増加していることを意味するため、物体の速さが時間とともに増していることがわかります。
問5	答え 1 レール2は途中で深く沈み込むことで加速される区間があり、平均の速さが大きくなるため、道のりが長くてもレール2の方が先にゴールする。	物体が低い位置へ移動するほど、減少した位置エネルギーが運動エネルギーに変換されるため、小球の速さは大きくなります。レール2はレール1よりも低い位置を通る区間があるため、その分だけ小球が加速され、非常に速い速度で移動する時間が生まれます。この速さの変化による時間短縮の効果が、道のりが長くなったことによる時間増加の影響を上回るため、レール2の方が短時間でゴールに到達します。
問6	答え 1 位置エネルギーが最小になり、運動エネルギーが最大になっている	おもりが最下点に近づくにつれて、高さが低くなるため位置エネルギーは減少しますが、その分が運動エネルギーに変換されて速さが増していきます。最下点では高さが最も低く、速さが最も速くなるため、位置エネルギーは最小、運動エネルギーは最大となります。
問7	答え 1 2本の張力の合力は、重力と大きさが等しく、向きが反対である	物体が静止しているとき、その物体に働くすべての力はつり合っている。2本のひもでおもりを吊るしている場合、2つの張力を合成した力（合力）が、おもりに働く重力と「大きさが等しく向きが反対」になることで、おもりは静止し続ける。ひもを広げるなど角度を変化させたとしても、おもりが静止している限り、この合力と重力のつり合いの関係は維持される。
問8	答え 1 重力、鉛直下向き	地球上の物体は常に地球の中心に向かって引かれており、この力を重力と呼びます。重力は地球上のどの地点においても、地面に対して垂直に下がる方向、すなわち鉛直下向きにはたらく性質があります。垂直抗力や弾性力は物体どうしが接しているときにはたらく別の力です。