

問1 物体に3本のひもA、B、Cが接続され静止している。ひもAは水平左向き、ひもBは鉛直下向き、ひもCは水平面から45度上向きに引かれている。このとき、ひもAの張力をFA、ひもBの張力をFB、ひもCの張力をFCとすると、これらの力の大きさの比FA : FB : FC はいくらになるか。 (2018年 全国公立入試 類似)

1. $1 : 1 : 1$ 2. $\sqrt{2} : \sqrt{2} : 1$ 3. $1 : 2 : \sqrt{2}$ 4. $1 : 1 : \sqrt{2}$

問2 記録タイマーの打点間隔が一定であるとき、記録テープ上の隣り合う打点間の距離が徐々に長くなっている運動について、その物理的な意味として最も適切なものはどれか。 (2021年 全国公立入試 類似)

1. 物体は一定の速さで運動している。 2. 物体は加速度運動をしており、速さが減少している。 3. 物体は加速度運動をしており、速さが増加している。 4. 物体は静止している。

問3 質量 m のおもりが、鉛直方向に張られたひもに吊るされ、一定の速さでゆっくりと下方に降ろされている。このとき、おもりの位置エネルギー、運動エネルギー、および力学的エネルギーの変化として最も適切なものはどれか。 (2021年 全国公立入試 類似)

1. 位置エネルギーは減少し、運動エネルギーは一定で、力学的エネルギーは減少する 2. 位置エネルギーは減少し、運動エネルギーは増加し、力学的エネルギーは一定である 3. 位置エネルギーは一定で、運動エネルギーは増加し、力学的エネルギーは増加する 4. 位置エネルギーは減少し、運動エネルギーは一定で、力学的エネルギーは一定である

問4 初速度ゼロで一定の加速度 a で運動する物体が、距離 h だけ移動したときの速さを v とする。このとき、加速度 a を表す式として正しいものはどれか。 (2025年 全国公立入試 類似)

1. v の2乗 / h 2. v の2乗 / $2h$ 3. $2v$ の2乗 / h 4. $4v$ の2乗 / h

問5 質量が等しい物体を、傾斜角の異なる2つのすべり台AとBの同じ高さから静かに放して滑らせる状況を考える。すべり台Aの傾斜角は30度、すべり台Bの傾斜角は60度である。このとき、物体が斜面をすべり落ちる加速度の大きさについて述べた文として最も適当なものはどれか。 (2019年 全国公立入試 類似)

1. すべり台Aの方が加速度の大きさが大きい 2. 両方のすべり台で加速度の大きさは等しい 3. すべり台Bの方が加速度の大きさが大きい 4. どちらのすべり台でも加速度は重力加速度と等しい

問6 高さ h から自由落下する小球Aと、床から鉛直投げ上げられた小球Bが同時に床に到達する状況を考える。小球Bの最高点の高さが h であるとき、床到達時の小球Aと小球Bの運動エネルギーの比較として正しいものはどれか。 (2023年 全国公立入試 類似)

1. 小球Aと小球Bの運動エネルギーは等しい 2. 小球Aの運動エネルギーの方が大きい 3. 小球Bの運動エネルギーの方が大きい 4. 小球の質量が不明であるため比較できない

問7 質量 M の物体Aと質量 m の物体Bが糸で連結され、水平方向に引かれて等加速度直線運動をしている。このとき、物体Aの運動エネルギーと物体Bの運動エネルギーの比として正しいものはどれか。ただし、物体Aと物体Bの速さは常に等しいものとする。 (2017年 全国公立入試 類似)

1. 1 2. M/m 3. m/M 4. M^2/m^2

問8 質量がそれぞれ m である物体A、B、Cが滑車を介して連結され、全体が静止している。物体Aにはたらく重力の大きさを mg とするとき、物体Aを引くひもの張力の大きさとして正しいものはどれか。ただし、重力加速度の大きさを g とする。 (2018年 全国公立入試 類似)

1. $2mg$ 2. $mg/3$ 3. $mg/2$ 4. mg

問9 速度と時刻のグラフにおいて、直線の傾きが物理的に意味するものとして正しい記述はどれか。 (2026年 全国公立入試 類似)

1. 移動した距離 2. 変位の大きさ 3. 平均の速度 4. 加速度

問10 力のつり合いに関する記述として最も適切なものはどれか。 (2017年 全国公立入試 類似)

1. 物体に働くすべての力の合力が0であるとき、物体は必ず静止している。 2. 物体に働くすべての力の合力が0であるとき、物体は等速直線運動または静止の状態にある。 3. 物体に働くすべての力の合力が0でないとき、物体は必ず等速直線運動をする。 4. 物体に働くすべての力の合力が0であるとき、物体には加速度が生じている。

問1 液体中のある深さにおける圧力に関する記述として、最も適切なものはどれか。 (2016年 全国公立入試 類似)

1. 深さが深くなるほど、液体の密度に関わらず圧力は一定である。 2. 液体中の圧力は、大気圧の影響を受けない。 3. 深さ h における圧力は、大気圧に液体の密度、重力加速度、深さの積を加えた値である。 4. 液体中の圧力は、深さの2乗に比例して増加する。

問2 水平な線路上を走る質量 M の客車が、機関車から右向きに力 F で引かれ、同時に連結器から左向きに力 f で引かれながら距離 L だけ移動した。このとき、客車の運動エネルギーの増加量として正しい式はどれか。 (2019年 全国公立入試 類似)

1. $(F - f) \times L$ 2. $(F + f) \times L$ 3. $F \times L$ 4. $f \times L$

問3 質量 M の二つのおもりを定滑車でつないだ装置において、おもりが等速直線運動をしている理由として最も適切なものはどれか。 (2025年 全国公立入試 類似)

1. 滑車が回転することで重力が打ち消されるから 2. おもりに働く重力と糸の張力が釣り合っているから 3. 糸の張力が重力の2倍の大きさで作用しているから 4. 初速度を与えたことで慣性力が重力を上回ったから

問4 水平方向に初速度を与えて投射した小球の水平方向の位置を記録したところ、0.1秒ごとに0.39メートルずつ水平方向に移動していることがわかった。この小球の水平方向の速度として正しいものはどれか。 (2023年 全国公立入試 類似)

1. 0.39 m/s 2. 39 m/s 3. 0.039 m/s 4. 3.9 m/s

問5 水平な線路上で、機関車が質量 M の客車Aと質量 m の客車Bをひもで連結して右向きに一定の加速度で引いている。機関車が客車Aを引く力の大きさを F とし、客車Aと客車Bをつなぐひもが客車Bを引く力の大きさを f とする。このとき、 f を表す式として正しいものはどれか。 (2019年 全国公立入試 類似)

1. $f = (m / M) * F$ 2. $f = (M / (M + m)) * F$ 3. $f = (m / (M + m)) * F$ 4. $f = (M / m) * F$

問6 水平面に対して角度 θ をなすなめらかな斜面上において、質量 m の小物体を斜面に沿って高さ h だけ引き上げるために必要な仕事量はいくらか。 (2018年 全国公立入試 類似)

1. mgh 2. $mgh \sin \theta$ 3. $mgh \cos \theta$ 4. $mgh \tan \theta$

問7 質量 m の小物体を、同じ大きさの一定の力 F ($F > mg$) で引く3つの状況を考える。状況Aでは鉛直上向きに、状況Bではなめらかな傾き45度の斜面に沿って上向きに、状況Cではなめらかな水平面上で水平方向に、それぞれ静止した状態から力 F の方向に同じ距離 d だけ移動させた。移動後のそれぞれの運動エネルギーを K_A 、 K_B 、 K_C とすると、これらの大小関係を表す式として正しいものを、次のうちから一つ選べ。ただし、重力加速度の大きさを g とする。 (2020年 全国公立入試 類似)

1. $K_A > K_B > K_C$ 2. $K_C > K_B > K_A$ 3. $K_A = K_B = K_C$ 4. $K_C > K_A > K_B$

問8 ばね定数が100 N/mのばねを自然の長さから0.20 mだけ伸ばしたとき、このばねに蓄えられる弾性エネルギーは何Jか。 (2017年 全国公立入試 類似)

1. 0.40 J 2. 1.0 J 3. 4.0 J 4. 2.0 J

問9 アルキメデスの原理に基づき、流体中の物体が受ける浮力について述べたものとして最も適当なものはどれか。 (2022年 全国公立入試 類似)

1. 浮力の大きさは、物体が排除した流体の重さに等しい。 2. 浮力の大きさは、物体の密度が流体の密度より大きい場合にのみ働く。 3. 浮力の大きさは、物体が流体中で占める深さに比例して増加する。 4. 浮力の大きさは、物体の質量に比例し、流体の密度には依存しない。

問10 記録タイマーを用いて物体の運動を調べる際、記録テープ上に打たれた点の間隔と平均の速さの関係について述べた文として最も適当なものはどれか。 (2021年 全国公立入試 類似)

1. 記録テープの打点間隔に関わらず、平均の速さは常に一定である。 2. 記録テープの打点間隔が狭いほど、その区間の平均の速さは大きい。 3. 記録テープの打点間隔が広いほど、その区間の平均の速さは大きい。 4. 記録テープの打点間隔が広いほど、その区間の平均の速さは小さい。

問1 カFと伸びxの関係が比例関係にあり、伸びが0.20メートルのとき力が20ニュートンであるばねがある。このばねを自然の長さから0.20メートル伸ばしたときに蓄えられる弾性エネルギーは何ジュールか。（2017年 全国公立入試 類似）

1. 1.0 ジュール 2. 2.0 ジュール 3. 4.0 ジュール 4. 8.0 ジュール

問2 風力発電のエネルギー変換の過程として、最も適切なものはどれか。（2023年 全国公立入試 類似）

1. 風の化学エネルギーを回転運動に変え、発電機で電気エネルギーに変換する。 2. 風の熱エネルギーを回転運動に変え、発電機で電気エネルギーに変換する。 3. 風の力学的エネルギーを回転運動に変え、発電機で電気エネルギーに変換する。 4. 風の核エネルギーを回転運動に変え、発電機で電気エネルギーに変換する。

問3 速度と時刻のグラフにおいて、直線の傾きが物理的に意味するものとして正しい記述はどれか。（2026年 全国公立入試 類似）

1. 移動した距離 2. 変位の大きさ 3. 平均の速度 4. 加速度

問4 高さhから自由落下する小球Aと、床から初速度V0で鉛直投げ上げられた小球Bが、同時に床に到達する現象を考えます。小球Aが床に到達するまでの時間をt_A、小球Bが最高点に達するまでの時間をt_B_maxとすると、t_Aとt_B_maxの間に成り立つ関係式として正しいものを選択肢から選んでください。ただし、空気抵抗は無視できるものとします。（2023年 全国公立入試 類似）

1. $t_A = 2 * t_{B_max}$ 2. $t_A = t_{B_max}$ 3. $t_A = 0.5 * t_{B_max}$ 4. $t_A = 4 * t_{B_max}$

問5 断面積が一定である円柱状の物体を、鉛直に立てた状態で水面にゆっくりと沈めていくとき、水面下にある物体の深さと浮力の関係として最も適切なものはどれか。（2024年 全国公立入試 類似）

1. 浮力は深さの平方根に比例して増加する 2. 浮力は深さの2乗に比例して増加する 3. 浮力は深さに関わらず一定である 4. 浮力は深さに比例して直線的に増加する

問6 質量Mの物体Aと質量mの物体Bが糸で連結され、水平方向に引かれて等加速度直線運動をしている。このとき、物体Aの運動エネルギーと物体Bの運動エネルギーの比として正しいものはどれか。ただし、物体Aと物体Bの速さは常に等しいものとする。（2017年 全国公立入試 類似）

1. M/m 2. m/M 3. 1 4. M^2/m^2

問7 質量mの物体に一定の力Fを加えて、力の向きに距離xだけ移動させた。このとき、物体にはたらく合力がした仕事の総和と、物体の運動エネルギーの変化の関係について述べた文として最も適切なものを、次のうちから一つ選べ。ただし、摩擦や空気抵抗は無視できるものとする。（2020年 全国公立入試 類似）

1. 合力がした仕事の総和は、物体の運動エネルギーの変化の2倍に等しい。 2. 合力がした仕事の総和は、物体の運動エネルギーの変化に等しい。 3. 合力がした仕事の総和は、物体の運動エネルギーの変化の平方根に等しい。 4. 合力がした仕事の総和と、物体の運動エネルギーの変化には直接の関係はない。

問8 天井から吊るされたばねAとばねBに、それぞれ同じ質量mのおもりを吊るして静止させた。ばねAは自然の長さからaだけ伸び、ばねBは自然の長さから2aだけ伸びた。このとき、ばねBの弾性力による位置エネルギーは、ばねAの弾性力による位置エネルギーの何倍になるか。（2023年 全国公立入試 類似）

1. 1/2倍 2. 1倍 3. 2倍 4. 4倍

問9 物体が等速直線運動をしているとき、移動距離と経過時間の関係について最も適切な説明はどれか。（2025年 全国公立入試 類似）

1. 移動距離は経過時間の2乗に比例する 2. 移動距離は経過時間に関わらず一定である 3. 移動距離は経過時間に比例する 4. 移動距離は経過時間の平方根に比例する

問10 火力発電のプロセスにおいて、エネルギーが変換される順序として最も適切なものはどれか。（2016年 全国公立入試 類似）

1. 化学エネルギー → 運動エネルギー → 熱エネルギー → 電気エネルギー 2. 熱エネルギー → 化学エネルギー → 運動エネルギー → 電気エネルギー 3. 運動エネルギー → 熱エネルギー → 化学エネルギー → 電気エネルギー 4. 化学エネルギー → 熱エネルギー → 運動エネルギー → 電気エネルギー

問1 初速度ゼロで一定の加速度 a で運動する物体が、距離 h だけ移動したときの速さを v とする。このとき、加速度 a を表す式として正しいものはどれか。（2025年 全国公立入試 類似）

1. v の2乗 / h 2. v の2乗 / $2h$ 3. $2v$ の2乗 / h 4. $4v$ の2乗 / h

問2 水平面上を一定の速度で直進する台車の上から、小球を台車に対して鉛直上向きに初速度 v で打ち出した。このとき、小球が達する最高点の高さについて、静止している台車から同じ初速度 v で打ち出した場合と比較した記述として最も適当なものはどれか。（2018年 全国公立入試 類似）

1. 鉛直方向の初速度成分は変わらないため、最高点の高さは静止時と変わらない。
2. 台車が動いているため、最高点の高さは静止時よりも低くなる。
3. 台車が動いているため、最高点の高さは静止時よりも高くなる。
4. 水平方向の相対速度の影響により、最高点の高さは打ち出しの角度によって変化する。

問3 なめらかな水平面上に質量 M の物体Aと質量 m の物体Bが糸でつながれて置かれている。物体Aに水平方向に力 F が加えられ、系全体が等加速度運動をする際、糸が物体Bを引く張力の大きさとして正しいものはどれか。（2017年 全国公立入試 類似）

1. $(M+m)F/M$ 2. $MF/(M+m)$ 3. $(M+m)F/m$ 4. $mF/(M+m)$

問4 鉛直方向に吊るされたばねの下端に質量 m の物体が接続されている。ばね定数を k 、重力加速度を g とする。物体が床から離れて静止しているとき、ばねの自然の長さからの伸び x を表す式として正しいものはどれか。（2019年 全国公立入試 類似）

1. $x = m/kg$ 2. $x = k/mg$ 3. $x = mg/k$ 4. $x = k/g$

問5 物体が移動する際に、物体に働く合力がなす仕事と運動エネルギーの変化量が等しくなる理由として、最も適切な説明はどれか。（2019年 全国公立入試 類似）

1. 運動方程式と等加速度直線運動の公式から導かれるエネルギー保存の法則の一形態であるため。
2. 物体に働く摩擦力が常に負の仕事を行い、エネルギーを熱として外部に放出するため。
3. 物体が移動する距離が長くなるほど、重力による位置エネルギーが運動エネルギーに変換されるため。
4. 合力がなす仕事は物体の質量に比例し、速度の2乗には依存しないため。

問6 断面積が一定ではない物体を水面に沈める場合、深さに対する浮力の変化率が一定にならない形状として、最も適切なものはどれか。（2024年 全国公立入試 類似）

1. 円柱 2. 円すい 3. 直方体 4. 立方体

問7 等速直線運動をしている2つの物体において、相対速度が常に一定となる理由として、最も適切なものはどれか。（2022年 全国公立入試 類似）

1. 両者の位置関係が常に変化しないため
2. 両者の速度が常に同じ向きを向いているため
3. 両者の加速度がともにゼロではないため
4. 両者の速度の差が時間とともに変化しないため

問8 液体中のある深さにおける圧力に関する記述として、最も適切なものはどれか。（2016年 全国公立入試 類似）

1. 深さが深くなるほど、液体の密度に関わらず圧力は一定である。
2. 液体中の圧力は、大気圧の影響を受けない。
3. 深さ h における圧力は、大気圧に液体の密度、重力加速度、深さの積を加えた値である。
4. 液体中の圧力は、深さの2乗に比例して増加する。

問9 静止している物体にはたらく力のつり合いに関する記述として最も適当なものはどれか。（2024年 全国公立入試 類似）

1. 物体にはたらく重力と浮力の大きさは常に等しい。
2. 物体にはたらくすべての力の合力がゼロである。
3. 物体にはたらく張力は、常に重力とつり合っている。
4. 物体が静止しているとき、物体にはたらく力は存在しない。

問10 小球を初速度 19.6 m/s で鉛直上向きに投げ上げたとき、この小球が最高点に到達するまでの時間は何秒か。ただし、重力加速度の大きさを 9.8 m/s^2 とする。（2018年 全国公立入試 類似）

1. 2.0 秒 2. 1.0 秒 3. 4.0 秒 4. 9.8 秒

高校物理プリント（過去問類似）

力学 No.5

名前

得点

/10

問1 水平方向に速さ10 m/sで走る台車から、台車に対して鉛直上向きに速さ19.6 m/sで小球を打ち上げた。重力加速度の大きさを 9.8 m/s^2 とし、空気抵抗を無視できるものとするとき、小球が達する最高点の高さは何mか。 (2018年 全国公立入試 類似)

1. 19.6 m 2. 10.0 m 3. 29.4 m 4. 39.2 m

問2 ばね定数 k の同一のばね3本を並列に配置し、下端に水平な棒を固定した。この棒の中央から質量 m の物体を吊るして静止させたとき、各ばねの伸びとして正しいものはどれか。ただし、重力加速度の大きさを g とし、棒の質量およびばねの質量は無視できるものとする。 (2020年 全国公立入試 類似)

1. $mg/2k$ 2. $mg/3k$ 3. $2mg/k$ 4. $3mg/k$

問3 力学的エネルギー保存の法則に関する記述として、最も適切なものはどれか。 (2020年 全国公立入試 類似)

1. 重力による位置エネルギーは、基準点をどこに設定しても値は変わらない。
2. 摩擦力が働く場合、力学的エネルギーは常に保存される。
3. 弾性エネルギーは、物体の運動エネルギーにのみ変換される。
4. 保存力のみが働く系では、運動エネルギーと位置エネルギーの和は一定に保たれる。

問4 平面上の二つの力 F_1 と F_2 の合力を求める際、各成分を足し合わせる手法が成り立つ物理的な根拠として最も適切なものはどれか。 (2016年 全国公立入試 類似)

1. 合力の大きさは常に各力の大きさの和に等しく、成分の計算は不要だから
2. 力はスカラー量であり、すべての成分を単純に加算するだけで大きさが求まるから
3. 力はベクトル量であり、各軸方向の成分に分解して独立に扱うことができるから
4. 力は常に x 軸または y 軸のいずれか一方にのみ作用するため

問5 水平面上を一定の速度で進む台車の上に設置された発射装置から、小球を鉛直上向きに打ち出した。空気抵抗を無視できる場合、小球が落下する位置として最も適切なものはどれか。 (2018年 全国公立入試 類似)

1. 発射装置の真上 2. 発射装置の進行方向前方 3. 発射装置の進行方向後方 4. 打ち出した瞬間の位置から後方にずれた地点

問6 水平な線路上で、機関車が質量 M の客車Aと質量 m の客車Bをひもで連結して右向きに一定の加速度で引いている。機関車が客車Aを引く力の大きさを F とし、客車Aと客車Bをつなぐひもが客車Bを引く力の大きさを f とする。このとき、 f を表す式として正しいものはどれか。 (2019年 全国公立入試 類似)

1. $f = (m / M) * F$ 2. $f = (M / (M + m)) * F$ 3. $f = (m / (M + m)) * F$ 4. $f = (M / m) * F$

問7 高さ 19.6 m の位置から、水平方向に異なる初速度で小球を投げ出す水平投射の実験を行う。このとき、小球が床に到達するまでの時間について最も適切な説明はどれか。ただし、重力加速度の大きさを 9.8 m/s^2 とし、空気抵抗は無視できるものとする。 (2023年 全国公立入試 類似)

1. 初速度の大きさが大きいほど、落下時間は短くなる。
2. 初速度の大きさが小さいほど、落下時間は短くなる。
3. 初速度の大きさに関わらず、落下時間は常に 4.0 秒である。
4. 初速度の大きさに関わらず、落下時間は常に 2.0 秒である。

問8 高さ h から自由落下する小球Aと、床から鉛直投げ上げられた小球Bが同時に床に到達する状況を考える。小球Bの最高点の高さが h であるとき、床到達時の小球Aと小球Bの運動エネルギーの比較として正しいものはどれか。 (2023年 全国公立入試 類似)

1. 小球Aの運動エネルギーの方が大きい
2. 小球Aと小球Bの運動エネルギーは等しい
3. 小球Bの運動エネルギーの方が大きい
4. 小球の質量が不明であるため比較できない

問9 静止していた物体が一定の加速度で移動している。移動距離が2倍になったとき、その時点での速さは元の何倍になるか。 (2025年 全国公立入試 類似)

1. 2倍 2. 4倍 3. ルート2倍 4. 1/2倍

問10 物体が一定の速さで移動する等速直線運動において、移動距離を s 、経過時間を t としたとき、速さ v を表す式として正しいものはどれか。 (2025年 全国公立入試 類似)

1. $v = s \times t$ 2. $v = s / t$ 3. $v = t / s$ 4. $v = s + t$