

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。