

(上達のポイント) はじめは本や公式を見ないで解答して答え合わせをする。間違っただけに印をつけて、後から解答し直して、間違いなく解答できるようになるまで繰り返す。一部でも間違っていた場合は、間違い扱いにして、厳密に解答できるようにする。[3]の問題は公式を最初に思い出して、式の形から比例する項目(反比例する項目)を見つけてください。

[1] 半径 3 m の円盤が 10 秒間で 1 回転している。円盤の端と半径 1 m のところには、それぞれ質量 0.5 kg と 2 kg の重りが固定されている。この円盤の運動に関する以下の問いに答えなさい。角度の単位は度 ($^{\circ}$) で計算すること。

- (1) 角速度の定義を答えなさい。
- (2) 円盤の端に固定された重りの回転の角速度を求めなさい。
- (3) 半径 1 m のところに固定されている重りの角速度を求めなさい。
- (4) 周期の定義を書きなさい。
- (5) 円盤の端に固定された重りの周期を求めなさい。
- (6) 振動数の定義を書きなさい。
- (7) 円盤の端に固定された重りの振動数を求めなさい。
- (8) 端に固定された重りの接線方向の速度は、半径 1 m のところに固定された重りの接線方向の速度の何倍かを求めなさい。

[2] 直径 7 cm のコマが 10 秒間で 125 回転している。この円盤の運動に関する以下の問いに答えなさい。角度の単位は度 ($^{\circ}$) で計算すること。

- (1) コマの回転の角速度を求めなさい。
- (2) コマの回転の周期を求めなさい。
- (3) コマの回転の振動数を求めなさい。

3 (1)~(26)の物理量に関する問いに答えなさい。なお選択肢問題は下記の選択肢の中から選ぶこと。
また、複数該当する場合該当するものが無い場合は「なし」と解答すること。

選択肢) a) 力 b) バネ係数 c) 移動距離 d) 高さ e) 垂直抗力 f) 時間 g) 時間の2乗
h) 質量 j) 平衡位置からの伸び k) 摩擦係数 m) 加速度 n) 速度 p) 速度の2乗
q) 重力加速度 r) 回転角 s) 高さの2乗 t) なし

- (1) 力は何に比例するかを選択肢から選びなさい。
- (2) 力は何に反比例するかを選択肢から選びなさい。
- (3) 力の単位を答えなさい。
- (4) 仕事は何に比例するかを選択肢から選びなさい。
- (5) 仕事は何に反比例するかを選択肢から選びなさい。
- (6) 仕事の単位を答えなさい。
- (7) 運動エネルギーは何に比例するかを選択肢から選びなさい。
- (8) 運動エネルギーは何に反比例するかを選択肢から選びなさい。
- (9) 運動エネルギーの単位を答えなさい。
- (10) 重力ポテンシャルエネルギーは何に比例するかを選択肢から選びなさい。
- (11) 重力ポテンシャルエネルギーは何に反比例するかを選択肢から選びなさい。
- (12) 重力ポテンシャルエネルギーの単位を答えなさい。
- (13) 重力は何に比例するかを選択肢から選びなさい。
- (14) 重力は何に反比例するかを選択肢から選びなさい。
- (15) 重力の単位を答えなさい。
- (16) 摩擦力は何に比例するかを選択肢から選びなさい。
- (17) 摩擦力は何に反比例するかを選択肢から選びなさい。
- (18) 摩擦力の単位を答えなさい。
- (19) 自由落下速度は何に比例するかを選択肢から選びなさい。

(20) 自由落下速度は何に反比例するかを選択肢から選びなさい。

(21) 自由落下速度の単位を答えなさい。

(22) 自由落下距離は何に比例するかを選択肢から選びなさい。

(23) 自由落下距離は何に反比例するかを選択肢から選びなさい。

(24) 自由落下距離の単位を答えなさい。

(25) バネの復元力は何に比例するかを選択肢から選びなさい。

(26) バネの復元力は何に反比例するかを選択肢から選びなさい。

(27) バネの復元力の単位を答えなさい。

(28) 角速度の定義を答えなさい。

選択肢) a) 力 b) バネ係数 c) 移動距離 d) 高さ e) 垂直抗力 f) 時間 g) 時間の2乗

h) 質量 j) 平衡位置からの伸び k) 摩擦係数 m) 加速度 n) 速度 p) 速度の2乗

q) 重力加速度 r) 回転角 s) 高さの2乗 t) なし

4 運動している物体の運動エネルギーは、質量と速度と下に示した関係にある。(1)~(5)の問いに答えなさい。

$$(\text{運動エネルギー}) = \frac{1}{2}(\text{質量})(\text{速度})^2 \quad (K = \frac{1}{2}mv^2)$$

(1) 物体の質量が 5 kg で、速度が 2 ms^{-1} の時、この物体の運動エネルギーを求めなさい。

(2) 物体の質量が 10 kg で、速度が 2 ms^{-1} の時、この物体の運動エネルギーは(1)の時の運動エネルギーと比べて何倍になるかを求めなさい。

(3) 物体の速度が 2 ms^{-1} の時、物体の運動エネルギー (K (J)) と質量 (m (kg)) の関係を表すグラフを書きなさい。

(4) 物体の質量が 5 kg で、速度が 6 ms^{-1} の時、この物体の運動エネルギーは(1)の時の運動エネルギーと比べて何倍になるかを求めなさい。

(5) 物体の質量が 5 kg の時、物体の運動エネルギー (K (J)) と速度 ($v (\text{ms}^{-1})$) の関係を表すグラフを書きなさい。

5 重力ポテンシャルエネルギー (位置エネルギー) は物体の質量と高さ (基準点からの高さ) と下に示した関係にある。(1)~(5)の問いに答えなさい。なお重力加速度は 9.8 ms^{-2} とする。

$$(\text{重力ポテンシャルエネルギー}) = (\text{質量})(\text{重力加速度})(\text{高さ}) \quad (U = mgh)$$

- (1) 物体の質量が 2 kg で、速度が 2 m の時、この物体の重力ポテンシャルエネルギーを求めなさい。
- (2) 物体の質量が 2 kg で、高さが 8 m の時、この物体の重力ポテンシャルエネルギーは(1)の時の重力ポテンシャルエネルギーと比べて何倍になるかを求めなさい。
- (3) 物体の質量が 2 kg の時、物体の重力ポテンシャルエネルギー ($U \text{ (J)}$) と高さ ($h \text{ (m)}$) の関係を表すグラフを書きなさい。
- (4) 物体の高さが 2 m で、質量が 10 kg の時、この物体の重力ポテンシャルエネルギーは(1)の時の重力ポテンシャルエネルギーと比べて何倍になるかを求めなさい。
- (5) 物体の高さが 2 m の時、物体の重力ポテンシャルエネルギー ($U \text{ (J)}$) と質量 ($m \text{ (kg)}$) の関係を表すグラフを書きなさい。
- (6) 重力ポテンシャルエネルギーの公式中の質量、重力加速度、高さのうち、月の上では変化するものはどれか。

6 以下の空欄に入る数値を答えなさい。答は全てべき乗表記であらわしなさい。(べき乗表記の例: 3.0×10^5)

(1) $100000 \text{ m} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dm} = \underline{\hspace{2cm}} \mu\text{m} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mm} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ km}$

(2) $100 \text{ kg} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ g} = \underline{\hspace{2cm}} \mu\text{g} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ t} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cg}$

(3) $500,000,000,000 \text{ Hz} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ Hz} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ MHz} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ THz}$
 $= \underline{\hspace{2cm}} \text{ mHz} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cHz}$

(4) $0.00001 \text{ m} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ pm} = \underline{\hspace{2cm}} \mu\text{m} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ km}$

(5) $1000 \mu\text{L} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mL} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ L}$

7 以下の数値をべき乗表記であらわしなさい。(べき乗表記の例: 3.0×10^5)

(1) 100000 答 $\underline{\hspace{2cm}}$ (2) 100 答 $\underline{\hspace{2cm}}$

(3) 0.000001 答 $\underline{\hspace{2cm}}$ (4) 0.0001 答 $\underline{\hspace{2cm}}$