

国際単位系（S I）の問題

問題1 ニュートンの定めた「運動の法則」には3つある。①～③の記述に合う法則名を記せ。

①外から力が作用しなければ、物体は静止したままか、等速直線運動をする	
②物体に力が作用すると、力の方向に加速度を生じる。 加速度はその物体が受ける力に比例し、物体の質量に逆比例する	
③すべての作用に対して、等しく、かつ反対向きの反作用が常に存在する	

選択肢：慣性の法則、運動方程式、作用・反作用の法則

問題2 運動方程式は、以下のように表現できるが、これを記号 m 、 \mathbf{F} 、 \mathbf{a} を用いて式で表せ。

「質量 m の物体が、力 \mathbf{F} を受けるとき、その物体には受けた力に比例した加速度 \mathbf{a} が生じる」

(1) $a(\text{m/s}^2)$ 、 $F(\text{kg})$ としたとき、上記の式に単位をつけて表現せよ。例 $a(\text{m/s}^2) \cdot F(\text{kg})$

(2) このとき、質量の単位はどうなるか。

問題3 次の①～④の単位系の記述が間違っていなければ○、間違っていればその部分を訂正せよ。

①質量の単位は、kg である。		
②密度(g/cm^3)とは、単位体積あたりの質量のことである。		
③重量、重さ、荷重の単位は、どれも kgf である。		
④体重計で計ったら 60kg となった。これは質量のことである。		

問題4 質量の単位は何か、また、質量とは何か、説明しなさい。

問題5 重力とは何か、説明しなさい。また、地球上の重力加速度（単位も）はいくらか。

問題6 質量 1 kg の物体に 1 m/s^2 の加速度を生じさせる力を式で表せ。

問題7 質量 1 kg の物体を落下させた時の重力が生じさせた力を式で表せ。

問題8 1 kgの質量に対して重力により生じる力は、工学単位系のキログラム重で表すと 1 kg f と表していた。これをSI単位系で表せ。

問題9 質量 1 kg の物体がはかりの上で静止している。次の場合の数値（単位付き）で答えよ。

質量を計るはかり	工学単位系の力を計るはかり	SI 単位系の力を計るはかり

問題10 SI 単位系以前（工学単位系）と SI 単位系とでは何が違っているか、60kg の人が体重計に乗った場合で説明せよ。

問題 11 テレビのメーカーは、テレビの重さを「テレビの重量」「テレビの質量」どちらで表記しているか、複数のメーカーについて調べなさい。

テレビメーカー			
SI 単位系か否か			

問題 12 kg/m^3 と kN/m^3 の違いについて述べよ。

--

問題 13 次に示す数値を工学単位系から SI 単位系に単位換算しなさい。ただし、最終の換算値は有効数字 4 桁とする。また、 $1\text{kgf}=9.80665\text{N}$ とする。

(1) コンクリートの単位体積重量 2300kgf/m^3

(2) 応力度 240kgf/cm^2

(3) 鉄筋記号の変更 SD35 基準強度 35kgf/mm^2

問題 14 質量の単位は kg で表す。

(1) このとき、問題 2 の運動方程式の両辺を質量 m で割った時の式をかけ。

(2) 「慣性」とは、「外力」を受けない限り、同じ運動を保つ性質のことである。(問題 1 の①参照) 上記 (1) 式は、物体の外力と加速度で運動状態を表しているが、これを言葉で表現しなさい。

問題 15 加速度の単位は m/s^2 である。加速度について説明しなさい。

問題 16 運動方程式が力を定義している式と考えると、力の大きさは物体の「質量」と「加速度」の積により表される、という定義になる。したがって力の単位は質量、距離、時間によって決められる。このとき、力の単位ニュートンを、質量、距離、時間の単位で表しなさい。

問題 17 ニュートンは、運動方程式について次のように言っている。

- ・運動の変化は加えられた起動力に比例し、かつ その力が働いている直線の方に沿って行われる
- ・運動の量とは、速度と物質の量との積で計られる

ニュートンの表現した運動方程式を正確に表現するとどうなるか。