

[第14回目] まとめ

1. 大きさがある(たくさんの粒子が集まった)物体の運動

運動量と力積, 運動量保存則

重心とその運動

重心のまわりの回転運動(自転)と固定軸のまわりの回転

- ・ 力のモーメント, 角運動量, 角速度, 慣性モーメント
- ・ 回転の運動方程式

剛体のつり合い

2. 減衰振動, 共振

減衰振動の運動方程式を立て, 運動のイメージと式とを対応させて理解

共振とはどんな現象か。共振が起きる条件

運動方程式とは何かは, 必ず理解せよ。

レポート問題 第14回目(右側の半分の解答用紙を切り取って提出しなさい)

数値で計算する問題は, 答えにも必ず単位をつける! MKS 単位系で答えること!

問1 共振を起こしたとき($\Omega = \omega$)に, 位相の遅れが $\beta = \pi/2$ になる意味を, 強制振動力が
する仕事と振動体の力学エネルギーから考える。(減衰率 γ は十分に小さいとする。)

B... 共振を起こしたときの解 $x_R(t)$ を書け。[Ω と β に共振を起こしたときの値を入れよ。]
このときの粒子の速度 $v_R(t)$ を求めよ。

C... $\omega = 2\pi$ [rad/s]とし, 共振したときの $X_R(t)$, $v_R(t)$, 強制振動力 $F(t) = F_0 \cos(\omega t)$ の
時間変化をグラフに書け。(共振しているとき, 力 F が最大の瞬間に速度 v_R も最大になる
仕事率 $P = \frac{dW}{dt} = \frac{F \cdot ds}{dt} = F \cdot v$ が最大(正)になる 力学的エネルギーがどんどん増える。)

問2 地球を, 質量 $M_E = 5.974 \times 10^{24}$ [kg], 半径 $R_E = 6.370 \times 10^6$ [m]の完全な球と考える。

万有引力は, 定数を $G = 6.673 \times 10^{-11}$ [$\text{N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$]として, $F_{\text{万}} = G \frac{mM_E}{(R_E + h)^2}$ を用いよ。

A... 地表(海拔高度 $h = 0$ m)に, 質量 1 [kg]の粒子をおいたとき, 地球から粒子に働く万有
引力の値 $F_{\text{万}}$ を求めよ。

A... 地球が自転する角速度 ω の値を求めなさい。[地球の自転は24時間で1回転(2π rad)する]

C... 赤道上の場合, 地表上においた質量 $m = 1$ [kg]の質点に働く遠心力 $F_{\text{遠}} = m r \omega^2$ の値を求
めなさい。その値は で求めた万有引力の値の約何%か。

C... 北極の場合, 地表上においた質量 $m = 1$ [kg]の質点に働く遠心力 $F_{\text{遠}}$ の値を求めよ。

C... 赤道上で, $h = 6370$ [m]の山の頂上に質量 $m = 1$ [kg]の質点を置いたとき, 万有引力の
値 $F_{\text{万}}$ は約何%小さくなるか。また遠心力 $F_{\text{遠}}$ は約何%大きくなるか。

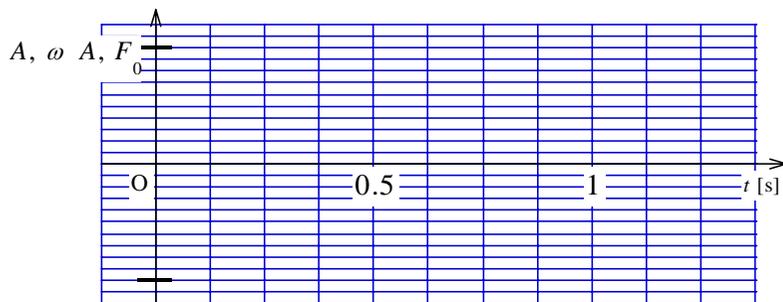
解答用紙 (曜 限) 学籍番号 _____ 氏名 _____

数値で計算する問題は, 答えにも必ず単位をつける! 指示がない限り MKS 単位系で答えること!

問1 共振解は, $\Omega = \omega$ と $\beta = \pi/2$ を用いて,

$$x_R(t) =$$

$$v_R(t) = \frac{dx_R(t)}{dt} =$$



問1

$$F_{\text{万}} =$$

$$\omega =$$

$$F_{\text{遠}} =$$

$$F_{\text{遠}} =$$

このレポートをやるのに _____ 時間 _____ 分,

それ以外に力学 の予習復習を _____ 時間 _____ 分した。