

[第7回目] 力の法則2

今日の授業の目標

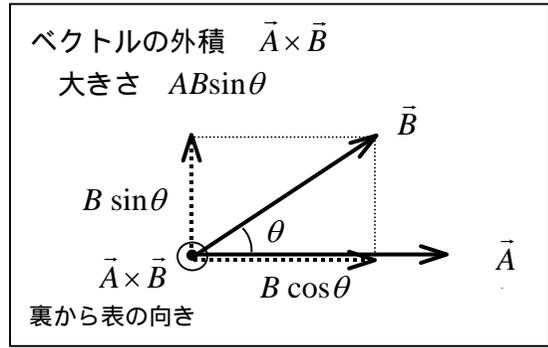
力の法則のうちの基本的なものを理解する

向心力 $F_{\text{向}} = m\omega^2 r = m \frac{v^2}{r}$ 円の中心向き 等速円運動する質点に働いている力

万有引力 $F_r = -G \frac{mM}{r^2}$ $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{kg}^2$ r 方向 (M から m に向かう向き) 成分

電気力 $\vec{f}_{\text{電}} = q\vec{E}$

磁気力 $\vec{f}_{\text{磁}} = q\vec{v} \times \vec{B}$



次回予定 [第8回目] 運動方程式3: 単振動 (教科書 ページから まで)
 * * * * *

レポート問題 第7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 (注意 式をつくるときは $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ を使って計算する)

$m = 4 \times 10^{-2} \text{ kg}$, $c = 9.8 \times 10^{-3} \text{ N}\cdot\text{s/m}$ として抵抗がある場合に落下する物体の速度

$v_x = \frac{mg}{c} \left(1 - e^{-\frac{c}{m}t} \right)$ をグラフに書け。抵抗がない場合の速度 $v_x = gt$ も同じグラフに書け。

原点 O から初速 $v_0 = 24 \text{ m/s}$, 水平角 $\theta = 45^\circ$ で投げ上げたとき, 放物運動の軌道をグラフに書け。

問2 速さ v , 半径 r の等速円運動について
 向心加速度の式を書け。向心加速度の向きを答えよ。

向心力の式を書け。等速円運動する物体に働く力の向きを答えよ。

陸上選手が, 質量 7.26 kg のハンマーを, 回転半径 1.7 m , 速さ 100 km/h で等速円運動させている。選手がハンマーを引く力 (向心力) の大きさ $F [\text{N}]$ を求めよ。求めた力を g で割り, $[\text{kg 重}]$ の単位でも表せ。

問3
 万有引力の法則の式を書け。[教科書の式 (1.42)]

地球が太陽から受ける万有引力の大きさ $F_{\text{万有}}$ を求めよ。地球の質量 $M_e = 5.97 \times 10^{24} \text{ kg}$, 太陽の質量 $M_s = 1.99 \times 10^{30} \text{ kg}$, 太陽と地球の間の距離 $r = 1.50 \times 10^{11} \text{ m}$ とする。 G は教科書の式 (1.44) の値を使え。

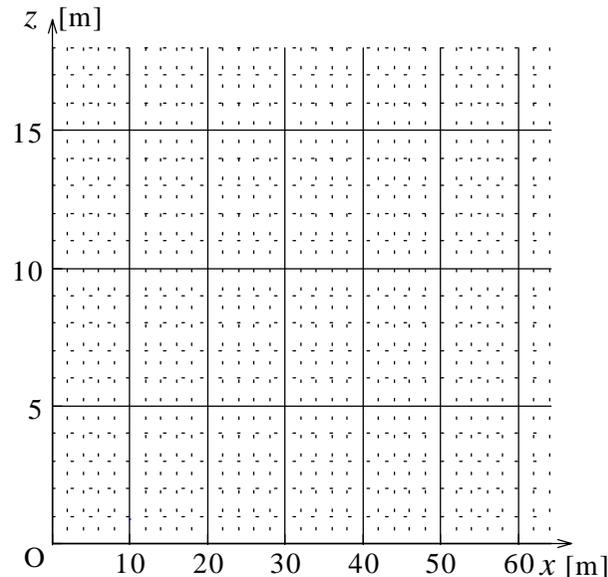
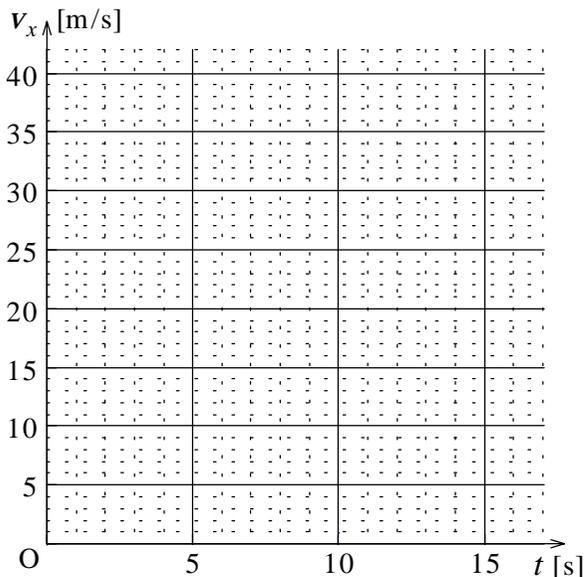
地球は太陽のまわりをほぼ等速円運動している。円運動する地球の速さ v を求めよ。

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 式 $v_x =$

式 $z =$



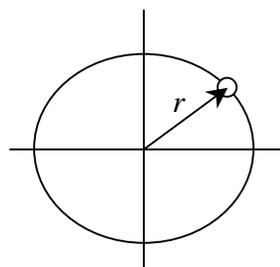
問2 向きは図に示せ

$a_{\text{向}} =$

$F_{\text{向}} =$

$v = 100 \text{ km/h} = 100 \times \frac{1\text{km}}{1\text{h}} = 100 \times \frac{1000\text{m}}{60 \times 60\text{s}} =$ m/s

$F =$ = [N] = [kg 重]



問3

$F_{\text{万有}} =$

$ma_{\text{向}} = F_{\text{万有}}$ の式より

$v =$

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。