

平成29年度
北見工業大学編入学試験問題

受験番号	
------	--

共通科目：物 理

(8 : 40 ~ 9 : 50)

全学科共通

平成29年度編入学試験問題 (各学科共通)

科目名 物理

(1/2)

受験番号

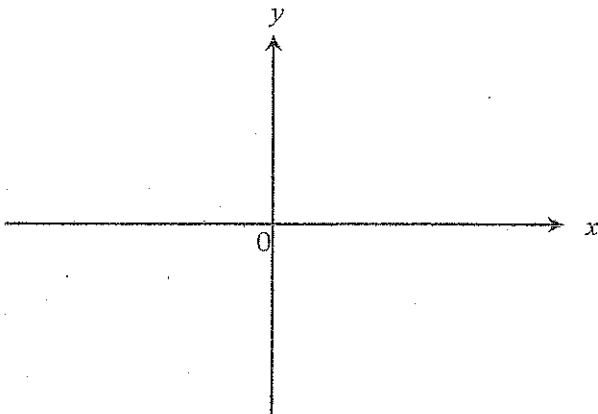
[1] 位置ベクトル $R(x, y) = (r \sin \omega t, -r \cos \omega t)$ で質量 m の質点が等速円運動を行う。 r と ω は正の定数とし、 $t=0$ のときに等速円運動を開始するとして、以下の間に答えよ。

① 速度ベクトル $v = \left(\frac{dx}{dt}, \frac{dy}{dt} \right)$ および加速度

ベクトル $a = \left(\frac{d^2x}{dt^2}, \frac{d^2y}{dt^2} \right)$ をそれぞれ求めよ。

② 速度ベクトル v と加速度ベクトル a とは常に直交することを、ベクトルの内積を用いて示せ。

③ 以下のグラフに質点の軌道を描き、円運動の開始点における速度ベクトル v および加速度ベクトル a をそれぞれ図示せよ。



[2] 長さ L の細い一様な棒 (質量 M) がある。棒の重心を通り、かつ棒に垂直な軸を回転軸とする慣性モーメントを求めよ。解答は結果だけではなく、その計算過程も書くこと。

[3] 以下の法則を説明せよ。

1) ニュートンの運動の第1法則

2) クーロンの法則

3) 熱力学の第1法則

平成29年度編入学試験問題 (各学科共通)

科目名 物 理

(2/2)

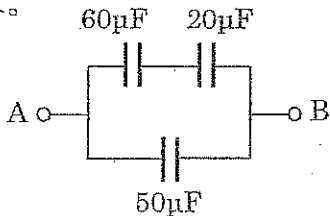
受験番号

[4] コンデンサーに関する以下の問に答えよ。

①面積 S [m^2] の平面極板2枚を間隔 d [m] で平行に置き平板コンデンサーとした。極板間は真空とし、真空の誘電率を ϵ_0 とする。この平板コンデンサーの静電容量 C_0 [F] を求めよ。

② ①のコンデンサーの極板の面積 S を4倍、極板間の距離 d を2倍にしたときの静電容量 C_1 [F] は C_0 [F] の何倍か求めよ。

③下図の AB 間のコンデンサーの合成容量 C_2 [F] を求めよ。



④上図のコンデンサーに総量 $400 \mu\text{C}$ の電荷を蓄えるとき、AB間に必要な電位差 V [V] を求めよ。

⑤このときコンデンサーに蓄えられる静電エネルギー W [J] を求めよ。

[5] 真空中に無限に長い2本の導線が 1.0 m 離れて平行に置かれている。真空の透磁率 μ_0 を $4\pi \times 10^{-7} \text{ N/A}$ とする。以下の問に答えよ。

①1本の導線に I [A] の電流が流れるとき、電流からの距離を r [m] として、アンペールの法則を用いて導線の周りの磁場 H [Wb] の大きさを求めよ。

②2本の導線に、それぞれ 1.0 A と 2.0 A の電流を流したとき、電流間にはたらく力の大きさ F [N] を求めよ。

③ ②の平行電流にはたらく力の名称を答えよ。また電流が逆向きのとき、この力は引力か斥力かどちらであるか答えよ。

[6] 理想気体の断熱変化について以下の問に答えよ。

① 300 K の気体に圧力をかけ、断熱的に4分の1に圧縮したときの温度を求めよ。ただしこの気体の定圧モル比熱 C_p と定積モル比熱 C_v の比 γ を 1.5 とする。

② 1 mol の理想気体の定積熱容量 C_v [J/K] を、気体定数 $R = 8.3 \text{ J/K} \cdot \text{mol}$ と $\gamma = 1.5$ を用いて求め、有効数字2桁で書け。