



※この紙面の内容の全て、または一部を無断で複製・転用することを堅く禁止致します。

物理講評

難易度：易化 分量：昨年並 一次突破ライン：70%以上 正規合格ライン：85%以上

1は穴埋め問題。至極基本的な知識があるか問われている。しかし[1]は状況がわかりにくく、類題を解いたことのある人以外は答えにくかったかもしれない。2は典型的な2次元衝突の問題。少々計算は煩雑になるが確実に得点したい。3は見慣れない問題ではあるが、物理の知識として必要なのは電流が作る磁場の基本的な公式のみで、後は数学の問題である。普段から物理において数学的な考え方をしていない受験生には難しく感じたかもしれない。4は単純な熱の問題。水の比熱をグラフから読み取り確実に得点してほしい。5は固有振動と定常波の知識を合わせて問うている問題。波の式をはじめとして、波の基本から学んでいる生徒にとっては難なく正解に至れたであろう。

解答

[1] 略

[2]

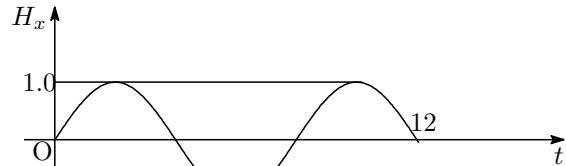
(1) 衝突前後で全運動量は保存するが、衝突前とBの運動量に、問題文の図の右側の平面上以外の成分は無い。よってAの運動量もその平面上にあるはずなので α は π である。

(3) $\frac{m_A v_0}{m_A + m_B}$

(4) $A: \frac{m_B v_0}{m_A + m_B}, B: \frac{m_A v_0}{m_A + m_B}$

[3]

[1]



[2]

医学部合格に必要なすべてを完成させます

AMS

受付時間 TEL.03-3443-1010
<平日 12-20時>

PC <http://www.ams01.co.jp/> [i-mode] <http://www.ams01.co.jp/i/>

東大理系現役合格を実現します。

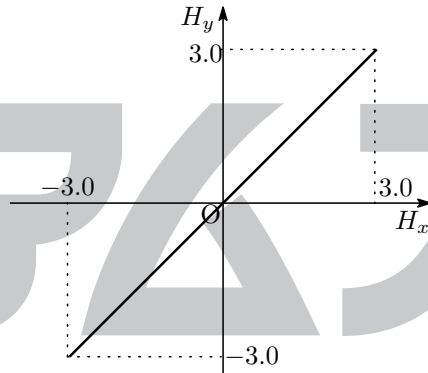
麻布八雙会

受付時間 TEL.03-3443-0108
<平日 12-20時>

PC <http://www.azabu-hassoukai.jp/> [i-mode] <http://www.azabu-hassoukai.jp/i/>



※この紙面の内容の全て、または一部を無断で複製・転用することを堅く禁止致します。



$$H_x = 6.0 \cos \theta, H_y = 4.0 \sin \theta$$

と表せる。よって、

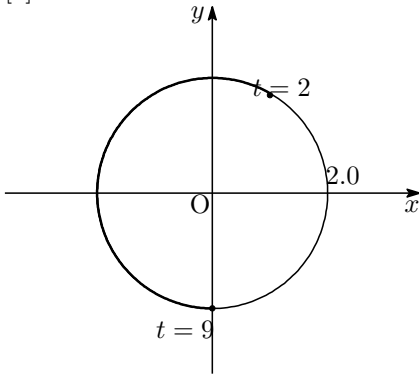
$$I_A = 6.0 \cos \theta, I_B = 4.0 \sin \theta$$

となるが、これは [3] の振幅のみを変えたものだから、

$$I_A = 6.0 \cos \frac{\pi}{6}t, I_B = 4.0 \sin \frac{\pi}{6}t$$

が求める電流である。

[3]



[4]

問題文より熱の収支の式を立てると、

$$\begin{aligned} Q &= (C + 4.2 \times 90) \times 11 \\ &= (C + 4.2 \times 180) \times 6 \\ &= (C + C_X \times 85) \times 15 \end{aligned}$$

これを解いて答えは、

$$C = 75.6[J/k], Q = 4989.6[J], C_X = 2.9[J/gk]$$

である。

[4]

関係式より H_x, H_y はパラメータ θ を用いて、

[5] 略

問題

[1] 略

簡単な穴埋め問題。[1] が電力について、[2] が波の性質について、[3] が遠心力について、[4] が電子の運動について。

[2]

図のように速度 v_0 で運動する質量 m_A の粒子が、静止している質量 m_B の粒子に衝突する。衝突後、A、B

医学部合格に必要なすべてを完成させます

ams アムス

受付時間 TEL.03-3443-1010
<平日 12-20時>

PC <http://www.ams01.co.jp/> <http://www.ams01.co.jp/i/>

東大理系現役合格を実現します。

麻布八雙会

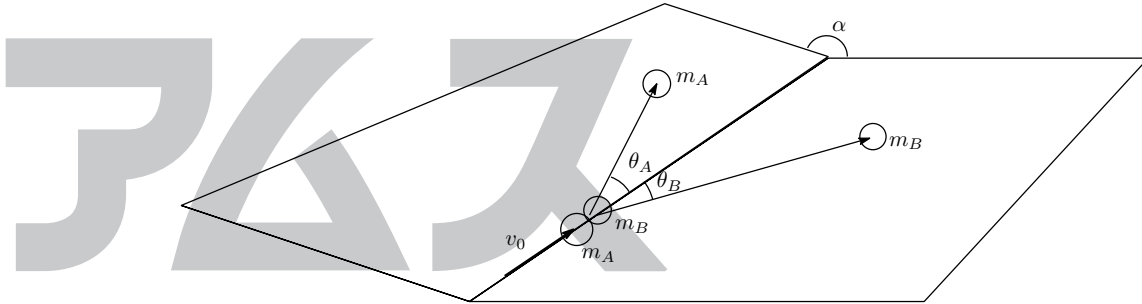
受付時間 TEL.03-3443-0108
<平日 12-20時>

PC <http://www.azabu-hassoukai.jp/> <http://www.azabu-hassoukai.jp/i/>



※この紙面の内容の全て、または一部を無断で複製・転用することを堅く禁止致します。

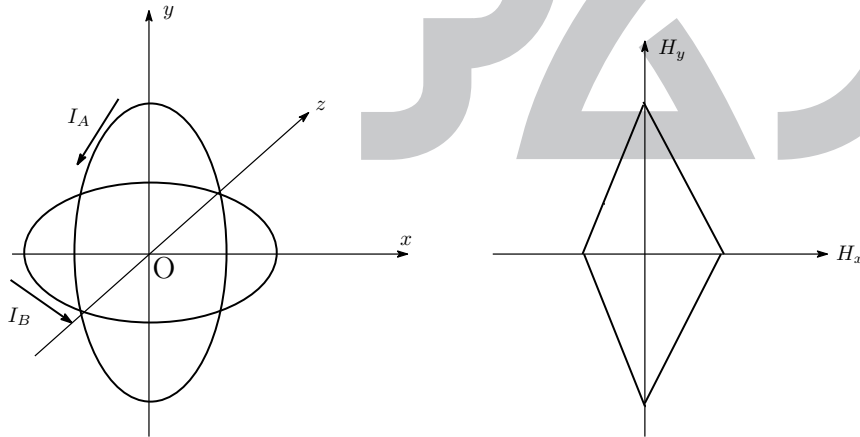
は図の速度 v_A, v_B となる。以下の問いに答えよ。



- (1) 図の α が π であることを説明せよ。
- (3) 衝突後の A, B 重心の速さを求めよ。
次に A, B の重心とともに運動する座標系で考える。
- (4) 衝突前の A, B の速さを求めよ。
- (5) 図に示される ϕ_A を θ_B で表せ。

3

下図のような x, y, z 空間に半径 $5.0 \times 10^{-1} m$ のコイルを二つ直行するように置き、図のように電流 I_A, I_B を流す。この時原点 O にできる磁場 H の x, y 成分をそれぞれ H_x, H_y とする。以下の問いに答えよ。



医学部合格に必要なすべてを完成させます

アムス

受付時間 **TEL.03-3443-1010**
<平日 12-20時>

PC <http://www.ams01.co.jp/> <http://www.ams01.co.jp/i/>

東大理系現役合格を実現します。

麻布八雙会

受付時間 **TEL.03-3443-0108**
<平日 12-20時>

PC <http://www.azabu-hassoukai.jp/> <http://www.azabu-hassoukai.jp/i/>



※この紙面の内容の全て、または一部を無断で複製・転用することを堅く禁止致します。

[1] $I_A = 1.0 \sin(\frac{\pi}{6}t)[A]$, $I_B = 2.0[A]$ のときの H_x, H_y の時間変化を一周期分描け。

[2] $I_A = 3.0 \cos(\frac{\pi}{6}t)[A]$, $I_B = 3.0 \cos(\frac{\pi}{6}t)[A]$ とすると、磁場はどのように時間変化するか。始点を0とした時の磁場ベクトルの終点の軌跡を、図の右側を例に描け。

[3] $I_A = 2.0 \cos(\frac{\pi}{6}t)[A]$, $I_B = 2.0 \sin(\frac{\pi}{6}t)[A]$ としたとき、原点に生じる磁場ベクトルの大きさの時間変化を求めよ。また、 $2 < t < 9$ のときの磁場ベクトルの終点の軌跡を [2] と同様に描け。

[4] [3] で、 I_A, I_B の振幅のみを変えたら、 $4.0H_x^2 + 9.0H_y^2 = 144.0$ という関係式が成り立った。この時の I_A, I_B を求めよ。ただし求める過程も書け。

4

下図は水 100g に熱を与えて温度変化を調べた時のグラフである。(水の比熱が求まるグラフが与えられたが、今回は水の比熱 = $4.2[J/kgK]$ として扱えば良い。)

容器 A,B,C に、それぞれ水 90g、水 180g、液体 X85g が入っていて、容器と同温度になっている。

この3つの容器から同じだけ熱を奪うと、A,B,C それぞれの温度が $11, 6, 15^\circ C$ 低下した。

この時、容器の熱容量 $C[J/k]$ 、奪われた熱量 $Q[J]$ 、液体 X の比熱 $C_X[J/gk]$ を求めよ。ただし、求める過程も記せ。

5

図のような管でスピーカーによる音の共鳴を観測する。

振動数 f を $0Hz$ から徐々に大きくしていき、小さい順に f_1, f_2, f_3 となったときに共鳴した。

(1) $f = f_3$ の時、定常波の腹の変位が最大になっている時の時刻における変位のグラフを書け。

また、 f_3 の値を求めよ。

(2) (1) の時を $t = 0$ 、定常波の周期を T としたとき、 $t = \frac{4}{3}T$ におけるグラフを書け。

(3) $t = \frac{1}{4}T$ のとき、速さが最大の媒体に着目する。 $0 < t < T$ において $t = \frac{4}{3}T$ と同じ速さになる時刻を求めよ。

(4) 1周期ぶんの定常波を管の x が正の方から負の向きへ進ませる。波のスタートが $x = 17cm$ にある時刻を $t = 0$ とする。また $x = 17cm$ の変位は $t = 0$ の直後は負になる。この波の $t = 0.2ms, 0.5ms, 0.8ms, 1.1ms$ におけるグラフを書け。

医学部合格に必要なすべてを完成させます

アム&アム

受付時間 TEL.03-3443-1010
<平日 12-20時>

PC <http://www.ams01.co.jp/> <http://www.ams01.co.jp/i/>

東大理系現役合格を実現します。

麻布八雙会

受付時間 TEL.03-3443-0108
<平日 12-20時>

PC <http://www.azabu-hassoukai.jp/> <http://www.azabu-hassoukai.jp/i/>