ズバリ的中

2022年度 埼玉医科大学 一般後期 入試問題

2022年2月27日実施

実際の入試問題（抜粋）

〔2〕 レールの上端に接続された可変抵抗と電池を取り外し，代わりにインダクタンス L のコイルを取り付け，導体棒をレール上に静かに置いた（図 2）。この時刻を $t=0$ とし，レール上に導体棒を置いた位置を原点 O として，レールに沿って下降方向に向かって x 軸をとる。ただし，電流と起電力の方向は導体棒を p から q に向かう方向を正とし，導体棒の速度と加速度をそれぞれ v，a とする。コイルの抵抗は無視できるものとする。

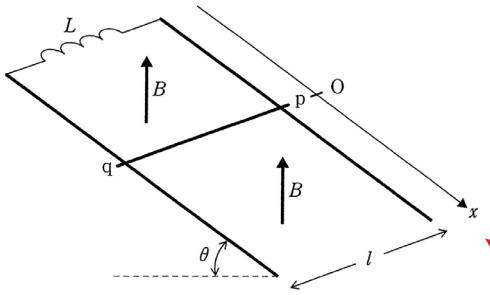
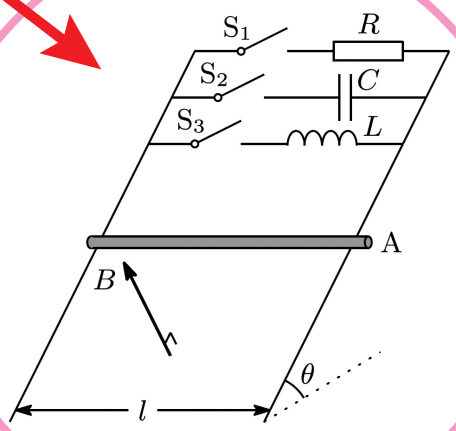


図 2

YMSの「後期講義問題」から入試問題がズバリ的中!!

問題の設定から設問までほぼ一致！

2021年度 YMS 後期講義問題



13 十分長くなめらかな間隔 l の平行導体レー
角 θ をなすように置き，レールのなす面に対
磁束密度 B の一様な磁界をかけた。レー
抗，容量 C のコンデンサー，自己誘導係
ッチ S_1，S_2，S_3 を接続し，レール上に
ールに対して垂直に置いて固定した。は
は蓄えられておらず，コイルに電流は
また，導体棒と導線の抵抗や空気抵抗，
きるものとし，重力加速度の大きさは g と
を閉じた状態で導体棒 A の固定を外したと
A の速さが一定になった。
とき，A に流れる電流の大きさと A の速さを求めよ。
とき，抵抗の消費電力と A が単位時間に失う力学的エネルギー
のみを閉じた状態で導体棒 A の固定を外したところ，A は等加速度運動をした。微小時間 Δt の間の，コ
ンサーに蓄えられた電荷の大きさを ΔQ，導体棒の速さの変化を Δv とする。
コンデンサーに流れる電流の大きさ I を，ΔQ と Δt を用いて表せ。
(2) コンデンサーに流れる電流の大きさ I を，Δv，Δt，C，B，l を用いて表せ。
(3) A の加速度の大きさ $\Delta v/\Delta t$ と A に流れる電流の大きさ I を求めよ。
(4) A の固定を外してから時間 t だけ経過したときにコンデンサーに蓄えられるエネルギーを求めよ。

Ⅲ S_3 のみを閉じた状態で導体棒 A の固定を外したところ，A は単振動をした。電流 I は，図においてコイルを右向きに流れる向きを正とし，A の位置 x は，はじめの位置を 0 として斜面平行下向きを正とする。
(1) 微小時間 Δt の間の，コイルに流れる電流の変化を ΔI，導体棒の変位を Δx とするとき，ΔI は Δx に比例する。その比例定数を求めよ。
(2) A が位置 x にあるときの電流 I を求めよ。
(3) 斜面平行下向きを正とする A の加速度を a として，A が位置 x にあるときの運動方程式を立てよ。
(4) A の振動周期を求めよ。

3 解いた経験の有無で差が付く

「導体棒の電磁誘導とコイル」が大的中!!