

به نام خدا

امتحان میان‌ترم دوم فیزیک I

دانش‌گاه الزهراء - آذر ماه ۱۴۰۰

مسئله‌ی ۱) الف- ذره‌ای به جرم m تحت تأثیر نیرویی مرکزی با پتانسیل $V = kr^4$ ($k > 0$) قرار دارد. فرض کنید این ذره روی مسیری دایره‌ای به شعاع a در حرکت است.

الف- سرعت زاویه‌ای حرکت دایره‌ای را به دست آورید.

ب- انرژی کل ذره چه قدر است؟

ج- تکانه زاویه‌ای ذره چه قدر است؟

د- حرکت این ذره را کمی مختل می‌کنیم. فرکانس نوسانات شعاعی حول حرکت دایره‌ای را به دست آورید.

مسئله‌ی ۲) ذره‌ای با بار q_2 در مبدأ مختصات ثابت نگه داشته شده است. ذره‌ی دیگری با جرم m_1 و بار q_1 ، از فاصله‌ی بسیار دور و با سرعت اولیه‌ی v_0 و پارامتر برخورد s به سمت آن پرتاب می‌شود.

الف- انرژی ذره‌ی تابیده چه قدر است؟

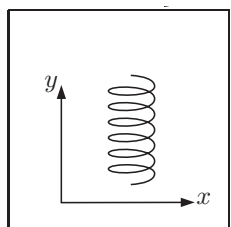
ب- تکانه زاویه‌ای تابیده نسبت به مبدأ مختصات چه قدر است؟

ج- اگر $q_1q_2 > 0$ باشد مسیر ذره‌ی تابیده چیست؟ خروج از مرکز برای مدار ذره چه قدر است؟ اگر وقتی ذرات به نزدیک‌ترین فاصله رسیدند ضربه‌ای به ذره‌ی تابیده بزنیم ممکن است ذره بعد از ضربه تا بی‌نهایت نرود و حول و حوش مبدأ بماند؟ چرا؟

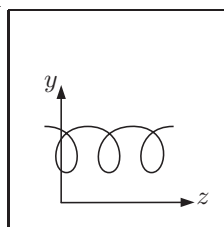
د- اگر $q_1q_2 < 0$ باشد مسیر ذره‌ی تابیده چیست؟ خروج از مرکز برای مدار ذره چه قدر است؟ اگر وقتی ذرات به نزدیک‌ترین فاصله رسیدند ضربه‌ای به ذره‌ی تابیده بزنیم ممکن است ذره بعد از ضربه تا بی‌نهایت نرود و حول و حوش مبدأ بماند؟ چرا؟

مسئله‌ی ۳) ذره‌ی بارداری تحت تأثیر میدان مغناطیسی ثابتی در جهت z و میدان الکتریکی ثابتی در

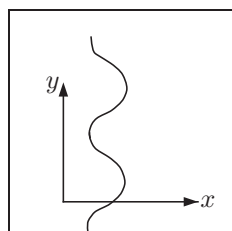
جهت y قرار می‌گیرد. کدامیک از شکل‌های زیر می‌تواند مسیر ذره باشد؟ چرا؟ در جوابی که شما درست تشخیص داده‌اید در مورد v_z چه می‌توانید بگویید؟



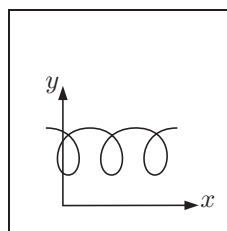
الف -



ب -



ج -



د -