

به نام خدا

امتحان میان‌ترم اول فیزیک پایه ۱

دانش‌گاه الزهراء - اسفندماه ۹۲

مسئله ۱) ذره‌ای در زمان $t = 0$ در صفحه‌ی xy از مبدأ مختصات شروع به حرکت می‌کند. بردار سرعت این ذره $\mathbf{v} = \mathbf{ia} + \mathbf{jbx}$ است. a و b مقادیری ثابت هستند.

الف- بعد a و b را به دست آورید. سرعت اولیه‌ی این ذره چه قدر است؟

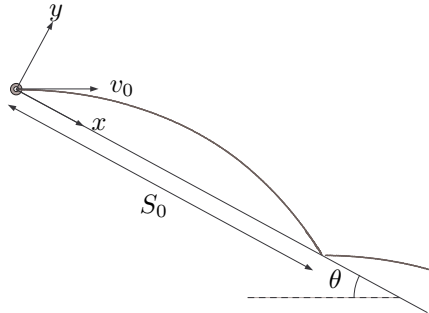
ب- بردار مکان این ذره را بر حسب a و b و زمان به دست آورید.

ج- بردار شتاب این ذره را بر حسب a و b و زمان به دست آورید.

مسئله ۲) یک گلوله‌ی نخ کاموا شعاعش 5 cm است. اگر شعاع نخ 2 mm باشد، و فرض کنیم که گلوله طوری بسته شده است که فضای خالی بین نخ‌های کاموا 40% درصد حجم گلوله‌ی نخ باشد، طول نخ کاموا تقریباً چه قدر است؟

مسئله ۳) جسمی به جرم m تحت انرژی پتانسیل $V_n(x) = \frac{\alpha}{2}x^{2n}$ است که $\alpha > 0$ ثابت و $n > 0$ عددی ثابت و صحیح است. بعد α را به دست آورید. توجه داشته باشید که بعد انرژی ML^2T^{-2} است. فرض کنید جسم را به اندازه‌ی A منحرف و رها می‌کنیم. دوره‌ی نوسان جسم، T ، را با استفاده از تحلیل ابعادی بر حسب m ، A ، α و n به دست آورید. به ازای چه مقادیری از n دوره‌ی نوسان جسم مستقل از دامنه است؟

مسئله ۴) از روی سطح شیب‌داری با شیب θ توپی را با سرعت اولیه‌ی افقی‌ی v_0 پرتاب می‌کنیم.



الف) بُرد توپ روی سطح شیب‌دار یعنی اولین جایی که توپ به سطح شیب‌دار می‌خورد، S_0 ، چه قدر است؟

ب) فرض کنید برخورد توپ با سطح شیب‌دار کش‌سان باشد، یعنی مولفه‌ی مماسی‌ی سرعت توپ با سطح شیب‌دار عوض نمی‌شود و مولفه‌ی عمودی‌ی سرعت توپ با سطح شیب‌دار برعکس می‌شود. پس از برخورد اول بُرد توپ روی سطح شیب‌دار یعنی فاصله‌ی بین محل برخورد توپ بین این مرحله و مرحله‌ی قبل، S_1 ، چه قدر است؟