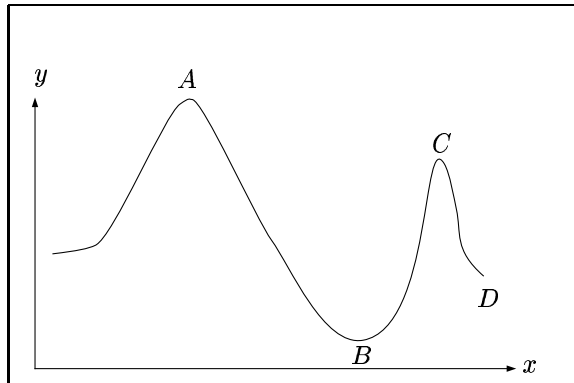


بسمه تعالی

امتحان میان ترم اول فیزیک پایه ۱
دانشگاه الزهراء - گروه ریاضی - فروردین ۱۳۸۳

۱- ذره‌ای در مسیر مسطحی که در شکل نشان داده شده با سرعت یک‌نواخت حرکت می‌کند. در کدام نقطه اندازه شتاب ذره بیشترین مقدار است؟ چرا؟



۲- بردار مکان ذره‌ای $\vec{r} = 2 \cos \omega t \hat{i} + 3 \sin \omega t \hat{j}$ است. ω ثابت است. کمیت‌های زیر را محاسبه کنید.

الف- اندازه بردار سرعت $|\vec{v}|$.

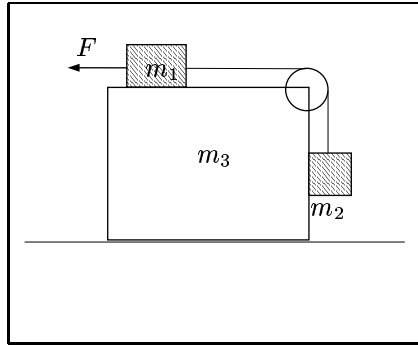
ب- اندازه شتاب ذره $|\vec{a}|$.

ج- $\vec{r} \times \vec{v}$.

د- $\vec{v} \times \vec{a}$.

۳- دو جسم از بالای برجی هم‌زمان و با سرعت اولیه‌ی یک‌سان v_0 در راستای قائم، یکی به سمت بالا و دیگری به سمت پایین پرتاب می‌شوند. فاصله‌ی دو جسم و سرعت نسبی دو ذره نسبت به زمان را به دست آورید.

۴- سه جسم m_1 ، m_2 و m_3 دستگاهی مطابق شکل تشکیل داده‌اند. از اصطکاک صرف نظر کنید. نیروی F به m_1 وارد می‌شود.



الف - نمودار جسم آزاد را برای اجسام 1، 2، 3 رسم کنید.
 ب - شتاب m_1 را به دست آورید.

۵- هنگامی که از شلنگ پلاستیکی آبی با مقطع دایره‌ای آب خارج می‌شود، مقطع آب خارج شده نیز دایره است. اگر سر شلنگ را کمی فشار دهیم مقطع شلنگ دیگر دایره نمی‌ماند و مقطع آب خارج شده از شلنگ نوسان می‌کند. فرکانس این نوسان ω (با بُعد T^{-1}) به چگالی آب ρ (با بُعد ML^{-3})، کشش سطحی آب σ (با بُعد MT^{-2}) و شعاع مقطع شلنگ R بستگی دارد. با استفاده از تحلیل ابعادی تابعیت ω را بر حسب ρ ، σ و R به دست آورید.

۶- موفق باشید.