

۱- مفاهیم زیر را تعریف کنید. (۲ نمره)

الف) شتاب متوسط (ب) تکانه یا اندازه حرکت (ج) تشدید (د) اصل برهم نهی امواج

۲- گلوله ای در شرایط خلاء با سرعت اولیه $v = 100 \frac{m}{s}$ تحت زاویه 60° نسبت به افق به سمت بالا پرتاب می شود، ارتفاع اوج و برد و زمان کل حرکت را تعیین کنید. (۱/۵ نمره)

$$\sin \varphi = \frac{\sqrt{3}}{2} \quad \cos \varphi = \frac{1}{2} \quad g = 10 \frac{m}{s^2}$$

۳- جسم A با سرعت $10 \frac{m}{s}$ بر مسیر مستقیم و جسم B با سرعت $4 \frac{m}{s}$ بدنبال آن در حرکت است در لحظه ای که فاصله آنها از هم ۴۰ متر می باشد منحرک A با شتاب $1 \frac{m}{s^2}$ و B با شتاب $3 \frac{m}{s^2}$ به سرعت خود می افزایند. (۱/۷۵ نمره)

الف) معادله حرکت آنها را نسبت به مکان B بنویسید.

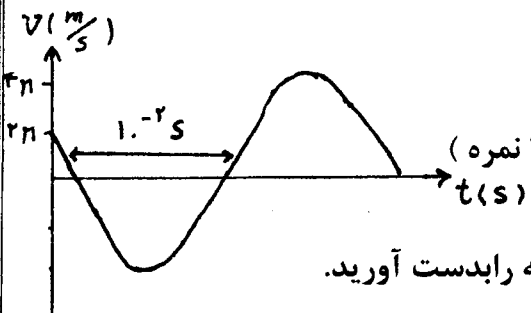
ب) چه مدت پس از این لحظه بهم میرسند.

ج) نمودار سرعت - زمان آنها را در یک دستگاه از این لحظه تا لحظه بهم رسیدن رسم کنید.

۴- جسمی روی سطح شیب داری به زاویه α به طرف پائین حرکت می کند اگر ضریب اصطکاک سطح با جسم μ_k باشد شتاب حرکت آنرا بدست آورید. (۲ نمره)

۵- جسمی به جرم $200g$ به انتهای نخ سبکی به طول یک متر بسته در سطح افقی بدون اصطکاک بطور

یکنواخت در هر دقیقه ۱۲۰ دور می چرخد. اندازه حرکت جسم و نیروی کشش نخ را بدست آورید. (۱/۵ نمره)



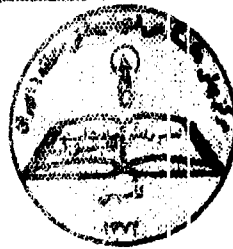
۶- نمودار سرعت - زمان نوسانگر ساده ای مطابق شکل می باشد. (۲ نمره)

الف) معادله مکان - زمان آنرا بنویسید.

ب) اگر جرم ذره $20g$ باشد انرژی مکانیکی آن و انرژی پتانسیل اولیه را بدست آورید.

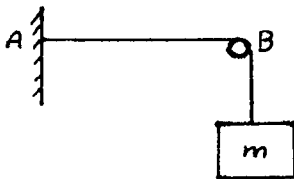
۷- معادله مکان - زمان نوسانگر ساده ای در SI بصورت $y = A \sin(\omega t + \frac{\pi}{6})$ تعیین کنید در چه زمان های

بر حسب دوره نوسان، سرعت آن بیشینه می باشد. (۱ نمره)



۸- در تداخل دو موج هم دامنه در صفحه امکان نفاطی که با بیشینه دامنه به ارتعاش در می آیند را با ذکر روابط و توضیح بدست آورید. (۱ نمره)

۹- نخ یکنواختی مطابق شکل از روی قرقره عبور کرده و وزنه ۴ کیلو گرمی به انتهای آن آویخته شده است. اگر فاصله $AB = 50 \text{ cm}$ و جرم آن 2 g باشد و در طول AB دوشکم بوجود آمده باشد. با چه بسامدی نخ ارتعاش می کند. (۱ نمره)



$$g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

۱۰- نقطه (O) از سیمی با معادله $y = 0.1 \sin(100\pi t)$ ارتعاش می کند. بُعد نقطه A با فاصله $2/5$ متر از (O) در یک لحظه 1 mm و بُعد نقطه B با فاصله 5 cm متر از (O) در همین لحظه $\sqrt{3} \text{ cm}$ می باشد. سرعت انتشار موج در سیم چند متر بر ثانیه است. (۱/۲۵ نمره)