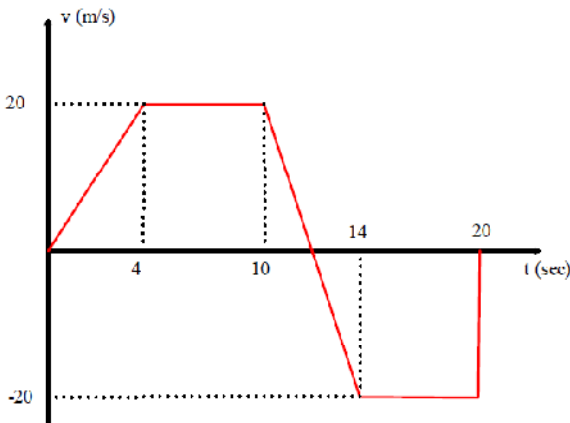


تمرین ۱: شتاب جسمی که دستخوش انفجار بمبی شده با منحنی تقریبی مطابق شکل نشان داده شده است. جسم در اثر انفجار از حالت سکون به حرکت درآمده است و پس از زمان t_1 ثانیه مجدداً به حالت سکون بر می‌گردد. تعیین نمایید فاصله ای را که جسم در اثر انفجار طی نموده است؟



تمرین ۲: نقطه مادی در امتداد خط مستقیم با سرعتی مطابق شکل حرکت می‌کند. در صورتی که بدانیم در لحظه $t=0$ ، $s=-60$ m است، منحنی تغییرات شتاب-زمان و همچنین جابجایی-زمان را برای $0 < t < 20$ sec رسم نمایید و معین کنید:

الف) فاصله پیموده شده توسط متحرک پس از 16 sec

ب) دو مقدار از زمان را که در آن دو لحظه متحرک از مبدا عبور می‌کند.

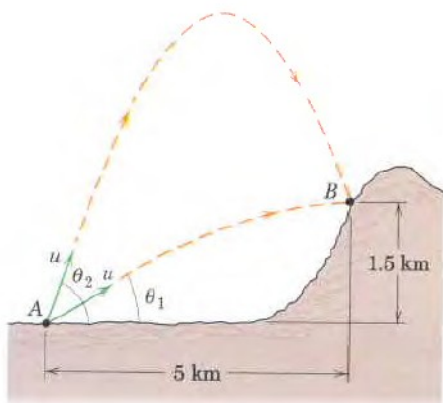
750mm برابر با 600m/s باشد، شتاب فشنگ را در نیمه طول لوله ($x=375$ mm) تعیین کنید.



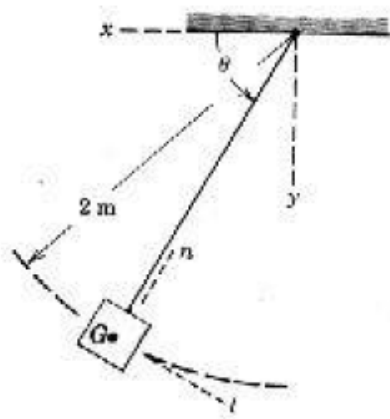
تمرین ۳: فشار گاز ناشی از انفجار باروت پشت فشنگ در تفنگ با تقریب خوبی بصورت خطی متناسب است با عکس مسافتی که فشنگ در لوله تفنگ طی می‌کند. این شتاب را می‌توان به صورت $a = \frac{k}{x}$ نوشت که در آن k عدد ثابتی می‌باشد. اگر فشنگ از حالت سکون در $x=7.5$ mm شروع به حرکت نموده و سرعت خروج آن از دهانه لوله به طول

تمرین ۴: ذره‌ای در امتداد مسیر مستقیم با سرعت $v = \frac{5}{4+s} \left(\frac{m}{s}\right)$ در حال حرکت است. که در آن s بر حسب متر می‌باشد. شتاب ذره را در $s=2$ m بیابید.

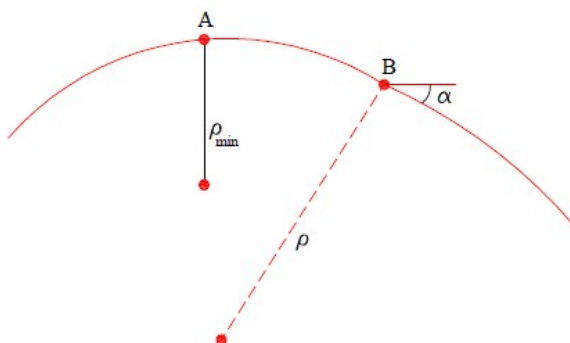
تمرین ۵: سرعت پرتاب گلوله در دهانه یک تفنگ دور زن که از نقطه A شلیک می‌شود برابر با 400 m/s می‌باشد. دو زاویه فراز θ را که به گلوله اجازه می‌دهد تا به هدف B در کوه برخورد کند، محاسبه نمایید.



تمرین ۶: عبارت‌های برداری مربوط به شتاب a مرکز جرم G آونگ ساده را بر حسب θ در دو مختصات $n-t$ و $x-y$ بیابید. به ازای $\theta = 60^\circ$, $\dot{\theta} = 2 \frac{rad}{s}$, $\ddot{\theta} = 2.45 \frac{rad}{s^2}$. همچنین بردار شتاب a را محاسبه نمایید.



تمرین ۷: بردار مکان ذره‌ای که در صفحه $x-y$ حرکت می‌کند به فرم $\vec{r} = \frac{2}{3} t^2 \vec{i} + \frac{2}{3} t^3 \vec{j}$ می‌باشد. شعاع خمیدگی مسیر (ρ) را برای موقعیت ذره در لحظه $t=2$ sec محاسبه نمایید. سرعت (v) و خمیدگی مسیر ($1/\rho$) را در این لحظه بدست آورید. (t بر حسب متر و ثانیه می‌باشد)



تمرین ۸: نشان دهید شعاع خمیدگی هر پرتابه در بالاترین نقطه مسیر (A) به حداقل می‌رسد. همچنین شعاع خمیدگی پرتابه را در نقطه B بر حسب ρ_{min} و α بیابید. زاویه مسیر پرتابه با افق در نقطه B.



تمرین ۹: موشکی مسیری را در صفحه قائم دنبال می‌کند. موقعیت این موشک حین پیمودن مسیر توسط راداری که در نقطه A مستقر است ردیابی می‌شود. در لحظه‌ای معین داریم:

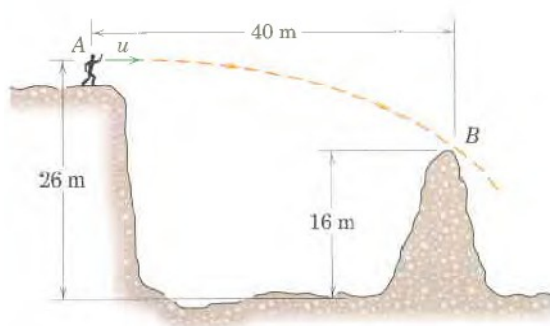
$$\ddot{\theta} = -0.0072 \frac{\text{rad}}{\text{s}^2}, \dot{\theta} = 0, r = 10.5 \text{ km}, \dot{r} = 480 \text{ m/s}$$

الف: موقعیت موشک را در این لحظه رسم و شعاع خمیدگی مسیر (ρ) را محاسبه نمایید.

ب: اگر موشک در موقعیت $\theta = 45^\circ$ دارای سرعت 360 m/s باشد و در این لحظه:

$$r = 5.4 \text{ km}, \dot{r} = 312 \frac{\text{m}}{\text{s}}, \ddot{r} = 16.86 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, a_\theta = -4.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

و θ افزایشی باشد، a_r و $\ddot{\theta}$ را محاسبه نمایید.



تمرین ۱۰: کمترین سرعت افقی (u) قطعه سنگی که توسط شخصی از نقطه A پرتاب می‌شود، چه میزان باشد تا سنگ درست از روی مانع B عبور کند؟ $ans = 280 \text{ m/s}$



تمرین ۱۱: اتومبیل A با سرعت ثابت 50 km/h جاده‌ای به شعاع خمیدگی 60 m را دور می‌زند. هنگامیکه A در موقعیت نشان داده شده قرار دارد، فاصله اتومبیل B تا تقاطع 30 m بوده و با شتاب 1.5 m/s^2 به سمت جنوب در حرکت می‌باشد. در لحظه مورد نظر شتاب A را از دید سرنشین B بدست آورید. $a_{A/B} = 4.58 \text{ m/s}^2, \beta = 20.6^\circ \text{ NW}$