

K. N. Toosi University of Technology
Faculty of Mechanical Engineering

Degree Program: Mechanical Engineering

Course Title: Computer Programming

Dr. Sharbatdar

Quiz 2

Date: 23 April

Time Duration: 120 minutes

Total Marks: 100

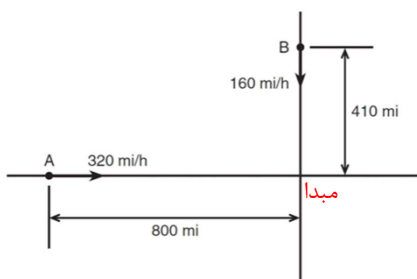
توضیحات:

برای هر سوال فقط یک فایل با فرمت .cpp قابل قبول است. لطفاً جواب سوالات را در قسمت ایجاد شده برای هر سوال در سایت VC آپلود کنید. اگر در مرحله آپلود پاسخ در سایت مشکلی پیش آمد، می‌توانید جواب‌های خود را در زمان مربوط به هر سوال به آدرس ایمیل زیر ارسال کنید.

programmingcourse.kntu@gmail.com

۱. با توجه به شکل زیر، هواپیمای A در حال حرکت به سمت شرق با سرعت ۳۲۰ mi/h می‌باشد. در همان هنگام هواپیمای B در حال حرکت به سمت جنوب با سرعت ۱۶۰ mi/h می‌باشد. برنامه‌ای بنویسید که فاصله بین دو هواپیما را در هر نقطه زمانی که توسط کاربر وارد می‌شود را محاسبه کند. کد مورد نظر باید شامل موارد زیر باشد:

زمان پیشنهادی: 60 دقیقه



- تابعی به نام `double getTime()` که زمان مورد نظر کاربر (بر حسب ساعت) را دریافت می‌کند. همچنین در داخل همان تابع عدد دریافت‌شده را ارزیابی می‌کند و اگر عدد منفی باشد، یک خطا نشان می‌دهد و از کاربر می‌خواهد که عدد جدیدی را وارد کند.

- تابعی به نام `void calDistance()` که در آن ابتدا زمان مورد نظر کاربر تعریف می‌شود (از طریق فراخوانی تابع قبل). سپس با توجه به معادله حرکت دو هواپیما، فاصله هریک از آن‌ها از مبدا را در زمان مورد نظر محاسبه می‌کند. اگر در آن زمان هواپیمای A یا B از مبدا عبور کرده باشند (راهنمایی: $x < 0$ ، یک خطا نشان می‌دهد و از کاربر می‌خواهد که زمان جدیدی را وارد کنند) راهنمایی: از طریق فراخوانی مجدد تابع قبل). در غیر این صورت، فاصله بین دو هواپیما را در آن زمان محاسبه می‌کند و در خروجی نمایش می‌دهد. این تابع را در تابع `main` فراخوانی کنید و آن را تست کنید.

روابط مورد نیاز:

معادله حرکت هواپیما: $x = v \cdot t + x_0$ در نوشتن معادله حرکت، به جهت سرعت توجه کنید.

فرمول محاسبه فاصله: $d = \sqrt{(x_1)^2 + (x_2)^2}$

Sample Input: Enter the time (hour): 2

Sample Output: Distance between A and B at this time point: 183.576

۲. برنامه‌ای بنویسید که مقادیر سرعت اولیه، مکان اولیه (x_0, y_0) و زاویه شروع یک حرکت پرتابی را از کاربر گرفته و محاسبات مربوط به آن را انجام دهد. این برنامه شامل توابع زیر است:

زمان پیشنهادی: 60 دقیقه

- تابع `Validation()` که وظیفه آن چک کردن علامت مقادیر ورودی است. بدین صورت که مقدار ورودی را از کاربر می‌گیرد و در صورت منفی نبودن، آن را به عنوان خروجی برمی‌گرداند. تا وقتی کاربر ورودی صحیح را وارد نکند تابع خروجی را نخواهد داد. (این تابع آرگمان ورودی ندارد و در `main()` برای هر متغیر یک بار فراخوانی می‌شود).

- تابع `range()` که مقادیر سرعت، زاویه و ارتفاع اولیه پرتابه را به عنوان ورودی دریافت کرده و مقدار برد پرتابه را به عنوان خروجی برمی‌گرداند. (این تابع یک بار در `main()` و یک بار هم در تابع `location()` فراخوانی خواهد شد).

- تابع `timeToStop()` که مقادیر سرعت، زاویه و ارتفاع اولیه پرتابه را به عنوان ورودی دریافت کرده و مقدار زمانی که پرتابه به طول می‌انجامد را به عنوان خروجی برمی‌گرداند. (این تابع یک بار در `main()` و یک بار هم در تابع `location()` فراخوانی خواهد شد).

- تابع `hHeight()` که مقادیر سرعت، زاویه و ارتفاع اولیه پرتابه را به عنوان ورودی دریافت کرده و مقدار بیشترین ارتفاع جسم در طول حرکت را به عنوان خروجی برمی‌گرداند. (این تابع یک بار در `main()` فراخوانی خواهد شد).

- تابع بدون ورودی `getTime()` که ثانیه مورد نظر کاربر را دریافت کرده و در صورت منفی نبودن آن را به عنوان خروجی بر می‌گرداند. (از تابع `Validation()` که در بند اول تعریف شد در این تابع استفاده کنید).

- تابع `location()` از جنس `void` که مقادیر سرعت، زاویه و مکان اولیه (x_0, y_0) را به عنوان ورودی دریافت کرده و موقعیت `x, y` جسم در لحظه مورد نظر کاربر (که توسط تابع `getTime()` دریافت شده بود) را نمایش می‌دهد. (اگر لحظه وارد شده توسط کاربر بیشتر از طول زمان حرکت بود، موقعیت جسم در لحظه برخورد با سطح زمین را نمایش دهد)

در `main()` مقادیر سرعت اولیه (v)، مکان اولیه (x_0, y_0) و زاویه شروع حرکت پرتابه (θ) را به کمک تابع `Validation()` از کاربر دریافت کرده و مقادیر برد (d)، زمان صرف شده تا پایان حرکت و بیشترین ارتفاع جسم در طول حرکت را به عنوان خروجی نمایش دهید. سپس با فراخوانی تابع `location()` موقعیت `x, y` جسم در لحظه مورد نظر کاربر را محاسبه و به عنوان خروجی نشان دهید.

روابط مورد نیاز:

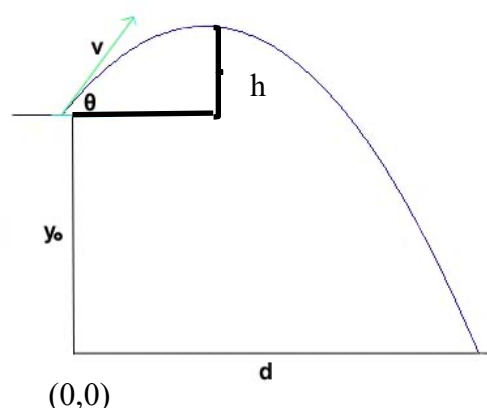
$$h = \frac{v_0^2 \sin^2(\theta)}{2g}$$

$$d = \frac{v \cos \theta}{g} \left(v \sin \theta + \sqrt{(v \sin \theta)^2 + 2gy_0} \right)$$

$$t = \frac{d}{v \cos \theta} = \frac{v \sin \theta + \sqrt{(v \sin \theta)^2 + 2gy_0}}{g}$$

$$x_t = x_0 + v_0 t \cos(\theta)$$

$$y_t = y_0 + v_0 t \sin(\theta) - \frac{1}{2}gt^2$$



Sample Input:

$$V_0 = 3 \text{ m/s}$$

$$\theta_0 = 60^\circ$$

$$(x_0, y_0) = (0, 4) \text{ m}$$

Desired time point (t) = 0.5s

Sample Output:

```
Please enter the initial velocity: 3
Please enter the initial angle: 60
Please enter the initial x coordinate(x0): 0
Please enter the initial y coordinate(y0): 4
```

```
Range: 1.80888 m
Time to stop: 1.20592 s
Highest height: 4.34404 m
```

```
Enter the time point: 0.5
Location:
X = 0.75 m
Y = 4.07279 m
```