

Auxiliar I – Ingeniería Aplicada

Enero 2018

Profesor: Marco Oporto

Auxiliares: Diego Alfaro – Nicolás Muñoz

Problema 1 – Resolviendo gráficamente

Gustavo debe trabajar al menos 20 horas a la semana para completar su ingreso mientras asiste a la escuela. Tiene la oportunidad de trabajar en 2 tiendas. En la tienda 1 Gustavo puede trabajar entre 5 y 12 horas a la semana, en la tienda 2 puede trabajar entre 6 y 10 horas a la semana. Ambas tiendas pagan el mismo salario por hora, por lo que quiere basar su decisión en base al factor estrés de cada tienda. Conversando con los empleados estimó que los factores estrés, en una escala de 1 a 10, para las tiendas 1 y 2 son, respectivamente 8 y 6. Cuántas horas debe trabajar en cada tienda?

Problema 2 – Modelos matemáticos

Se quiere determinar la posición de una pelota pequeña lanzada hacia arriba desde una plataforma que se encuentra a 25 metros de altura, con respecto a un observador que se encuentra en la atierra. Además, usted sabe que en este punto la gravedad toma un valor de $9,8 \text{ [m}^2/\text{s]}$. Para esto se le encarga a usted, un destacado físico experimental, que realice un modelo adecuado.

Pese a que usted es un destacado físico experimental, no está de más recordar las siguientes ecuaciones de movimiento rectilíneo uniforme acelerado.

$$a = \frac{V - V_0}{t}$$

$$X = V_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$V = V_0 + a t$$

$$V^2 = V_0^2 + 2a\Delta x$$

1. Proponga un modelo que permita determinar la posición de la pelota con respecto al observador en tierra. Es recomendable que dibuje un esquema de la situación estudiada.
2. Posteriormente, al comparar los resultados esperados con los medidos en el lugar, se da cuenta que son muy distintos. Discuta en grupo y posteriormente con la clase en torna a por qué puede haber ocurrido esto. ¿Cómo se pueden evitar estos problemas?

Problema 3 – Variables binarias

Marco es un fanático de los juegos de computador, en este momento se encuentra probando la nueva versión de *La ciudad de los Sims*, juego en el que debe construir 6 barrios. Las casas de los barrios pueden incendiarse, por lo que Marco debe construir estaciones de bomberos para que estos acudan en caso de un incendio. Si los bomberos demoran más de 15 minutos en llegar a la emergencia se pierde el juego y el computador explota, por lo que se deben construir las suficientes estaciones de manera que los bomberos puedan cumplir

con el tiempo. Los tiempos de viaje entre los distintos barrios se encuentran en la siguiente tabla:

Desde	Hasta					
	Barrio 1	Barrio 2	Barrio 3	Barrio 4	Barrio 5	Barrio 6
Barrio 1	0	10	20	30	30	20
Barrio 2	10	0	25	35	20	10
Barrio 3	20	25	0	15	30	20
Barrio 4	30	35	15	0	15	25
Barrio 5	30	20	30	15	0	14
Barrio 6	20	10	20	25	14	0

Marco no conoce la clave de dinero ilimitado, por lo que desea minimizar la cantidad de estaciones a construir. Ayude a Marco a ganar el juego.

Problema 4 – Manejo de expresiones

Lucas es un exitoso empresario, debido a la gran demanda que tuvo el año pasado ha decidido que es momento de expandir su empresa, para lo cual necesita adquirir su propia flota de vehículos consistente en motos y camiones.

Gracias a un complejo sistema de predicción de demanda, sabe que en cada período $t \in \{1, 2, \dots, T\}$ la flota debe ser capaz de entregar d_{kt} unidades de sus productos $k \in \{1, 2, \dots, K\}$, cada uno de los cuales posee un volumen v_k [unidades de volumen].

Dada las características de cada vehículo, se sabe que cada camión puede transportar a lo más CAP_c [unidades de volumen] en cada período t y que cada uno de estos cuesta $\$P_c$. Por otro lado, se sabe que las motos pueden transportar a lo más CAP_m [unidades de volumen] y que cada uno de estos tiene un costo de $\$P_m$.

Lucas quiere asegurar que la flota sea lo suficientemente variada, por lo que se requiere un mínimo M_c y M_m de motos y camiones respectivamente, además, ninguna de las cantidades de vehículos debe doblar a la otra.

Desafortunadamente Lucas no puso atención en escuela de verano, por lo que le ha pedido ayuda a usted para resolver este problema. Ayude a Lucas.