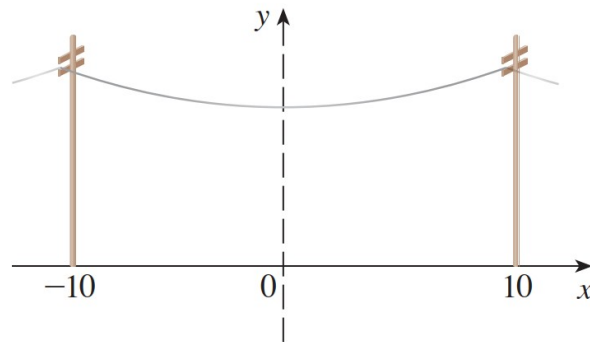


Proyek 1 - Catenary



Kabel telepon tergantung di antara dua buah tiang listrik yang berada pada titik $x = -10$ dan $x = 10$. Kabel tersebut menggantung dan membentuk suatu *catenary* dengan persamaan

$$y = c + a \cosh\left(\frac{x}{a}\right)$$

- (1) Jika nilai $c = 4$ dan $a = 6$, tentukan tinggi dari tiang beserta panjang kabel diantara dua tiang tersebut.
- (2) Jika diberikan panjang dari kabel yang menggantung adalah 20 meter, dan jarak titik terendah ke tanah adalah 9 meter. Tentukan tinggi dari tiang.
- (3) Dengan menggunakan nilai a dan c hasil jawaban (2), tentukan luas daerah yang dibatasi tanah, dua tiang listrik dan kabel.

Proyek 2 - Menikmati Kopi Terbaik



Berdasarkan suatu penelitian, panas air optimal untuk menyeduh kopi adalah antara $90^{\circ}C$ dan $96^{\circ}C$. Sedangkan kondisi ideal kopi setelah diseduh untuk dinikmati adalah saat temperaturnya antara $50^{\circ}C$ dan $60^{\circ}C$. Barista menyeduh kopi dengan air yang temperaturnya $95^{\circ}C$ dalam ruangan bertemperatur $25^{\circ}C$ pada pukul 07:00 WITA. Laju penurunan temperatur kopi mengikuti Hukum Pendinginan Newton, laju perubahan temperatur benda sebanding (berbanding lurus) dengan beda temperatur benda tersebut dengan temperatur lingkungan sekitarnya atau dapat ditulis menjadi persamaan diferensial

$$\frac{dT}{dt} = k(T - T_{lingkungan})$$

Persamaan tersebut akan mempunyai solusi

$$T(t) = T_0 + Ae^{kt}$$

- (1) Jika setelah 10 menit, temperatur kopi turun menjadi $75^{\circ}C$. Tentukan waktu agar Barista dapat menghidangkan kopi pada temperatur ideal?
- (2) Jika suhu ruangan diturunkan menjadi $24^{\circ}C$ atau $23^{\circ}C$, apakah Barista membutuhkan waktu lebih lama atau lebih cepat untuk menhidangkan kopi? Bagaimana jika suhu ruangan dinaikkan? (dengan menggunakan nilai A yang sama pada jawaban (1))
- (3) Tentukan Polinom Maclaurin berderajat 5, 6 dan 7 untuk fungsi $T(t)$ pada hasil (1). Kemudian, sketsa grafik $T(t)$ bersamaan dengan $P_5(t)$, $P_6(t)$, dan $P_7(t)$.

Proyek 3 - Investasi



Suatu nilai sekarang (*present value*) dengan investasi $f(t)$ dan dibungakan dengan laju r per tahun setelah T tahun akan bernilai:

$$PV = \int_0^T f(t)e^{-rt} dt$$

Seorang Investor mencoba untuk memilih antara dua buah jenis investasi dalam satuan dolar. Investasi pertama memerlukan biaya 1,000 dolar dan diperkirakan menghasilkan pendapatan kontinu dengan laju $f_1(t) = 3000e^{0.03t}$ dolar per tahun. Investasi kedua memerlukan biaya 4,000 dan diperkirakan menghasilkan pendapatan konstan $f_2(t) = 4000$ dolar per tahun.

- (1) Jika suku bunga tahunan yang berlaku tetap pada 5% dan dibungakan secara terus-menerus (kontinyu) selama 5 tahun ke depan, investasi manakah yang lebih baik selama periode waktu ini?
- (2) Bagaimana strategi bagi investasi yang tidak lebih baik agar bisa mengalahkan investasi yang lebih baik? Jelaskan beberapa kemungkinan yang mungkin!
- (3) Jika suku bunga tahunan yang berlaku tetap sama seperti soal pada nomor (1) namun untuk jangka waktu yang tidak terbatas, investasi manakah yang lebih baik?