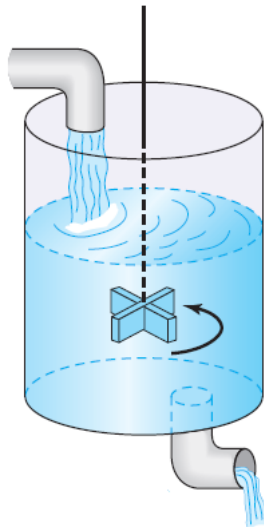


1. Pencampuran

Misalkan mula-mula sebuah tangki besar menampung 300 galon air murni. Garam dituangkan dan dikeluarkan dalam tangki dalam bentuk larutan. Jika larutan air garam dipompa ke dalam tangki dengan kecepatan 3 gal / menit kemudian dicampur dengan larutan yang ada dalam tangki dan disaat yang sama campuran dipompa keluar pada laju 2 gal / menit. Konsentrasi garam dalam inflo, atau larutan yang masuk, adalah 3 lb / gal.

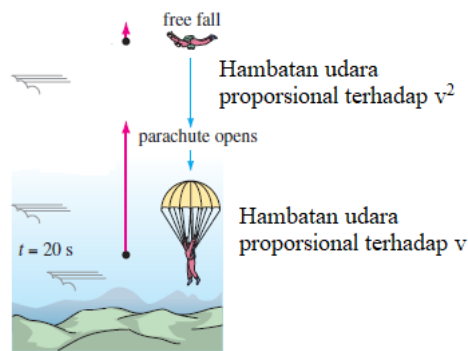
- Tentukan jumlah pon garam dalam tangki saat $t \rightarrow \infty$. Apakah jawaban Anda sejalan dengan intuisi Anda?
- Gunakan Geogebra untuk memplot grafik $Q(t)$ pada intervalnya $[0, 1300)$.
- Sekarang anggaplah bahwa tangki telah terbuka teratas dan memiliki total kapasitas 400 galon. Larutan air garam dipompa pada laju 3 gal / menit dan larutan yang diaduk terus dipompa keluar dengan kecepatan 2 gal / menit. Tentukan rumus untuk menentukan jumlah pon garam dalam tangki dengan $t = 150$ menit.
- Kapan isi tangki akan meluap?
- Berapa banyak garam yang ada dalam tanki sesaat ketika isi tangki meluap (dalam pon)?



2. Terjun Payung

Seorang penerjun payung memiliki berat total 160 pounds keluar dari pesawat di ketinggian 12.000 kaki. Dia menunggu 15 detik dan membuka parasutnya. Jika diketahui gaya hambat udara yang bekerja sebelum parasut dibuka proporsional terhadap kuadrat kecepatannya dengan koefisien hambat $k = 7.857$ dan setelah dibuka gaya hambat udara proporsional terhadap kecepatannya dengan koefisien hambat $k = 0.0053$.

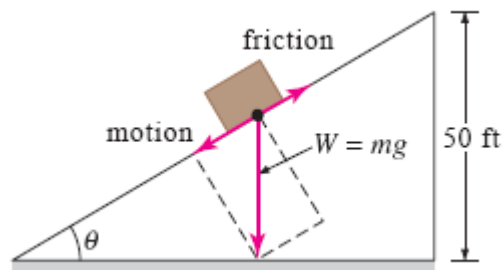
- Tentukan model jarak tempuh penerjun saat parasut belum dibuka, kemudian hitung ketinggian penerjun saat $t = 5$ detik.
- Tentukan model jarak tempuh penerjun setelah parasut dibuka, kemudian hitung Berapa kecepatannya dan seberapa jauh dia jatuh 20 detik setelah meninggalkan pesawat? Lihat Gambar.
- Berapa lama yang dibutuhkan untuk mencapai tanah? Plot grafik kecepatan versus waktu dari awal terjun hingga mencapai tanah. [Petunjuk: Pikirkan dalam hal dua IVP yang berbeda.]



3. Sliding box

Sebuah kotak mempunyai massa m meluncur turun bidang miring yang membuat sudut θ dengan horizontal seperti yang ditunjukkan pada Gambar. Misalkan kotak memiliki berat 96 pound, bahwa sudut kemiringan pesawat adalah $\theta = 30^\circ$, bahwa koefisien gesekan geser adalah $\mu = \sqrt{3}/4$, dan bahwa tambahan perlambatan karena hambatan udara secara numerik sama dengan $\frac{1}{4}v$.

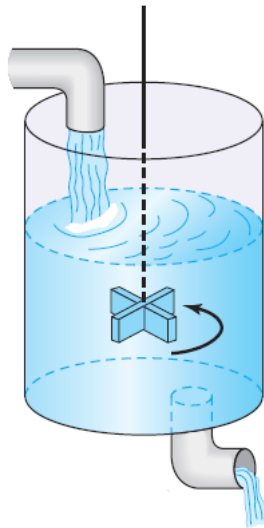
- Tentukan model persamaan diferensial untuk kecepatan pergerakan benda $v(t)$ saat t dimana terdapat gaya gesek dan gaya hambat udara.
- Selesaikan persamaan diferensial tersebut kemudian gunakan untuk menentukan rumus jarak tempuh pergerakan benda jika diketahui ketinggian benda mula-mula adalah 50 kaki dari permukaan tanah.
- Bandingkan dengan kasus berikut. Misalkan gaya yang bekerja hanya gaya gravitasi dan gaya hambat udara tetapi tidak ada gaya gesek karena medianya licin. Tentukan model untuk kecepatan pergerakan benda serta solusinya.
- Selesaikan persamaan diferensial tersebut kemudian gunakan untuk menentukan rumus jarak tempuh pergerakan benda jika diketahui ketinggian benda mula-mula adalah 50 kaki dari permukaan tanah.
- Tentukan waktu yang dibutuhkan benda tersebut untuk meluncur hingga menyentuh tanah. Bandingkan hasilnya dari kedua model tersebut kemudian apa kesimpulanmu?



4. Pencampuran

Sebuah tangki kapasitas 1000 galon digunakan untuk tempat buangan sisa beberapa proses kimia awalnya memiliki 800 galon air dengan 2 ons polusi terlarut di dalamnya. Air yang tercemar mengalir ke tangki dengan kecepatan 3 gal/jam dan mengandung 5 ons/gal polusi di dalamnya. Larutan dicampur dengan baik dan dibuang dengan kecepatan 3 gal/jam juga. Ketika jumlah polusi dalam tangki penampungan mencapai 500 ons, aliran masuk air yang terpolusi terputus dan diganti dengan air tawar dengan laju penurunan 2 gal/jam sementara aliran keluar ditingkatkan menjadi 4 gal/jam.

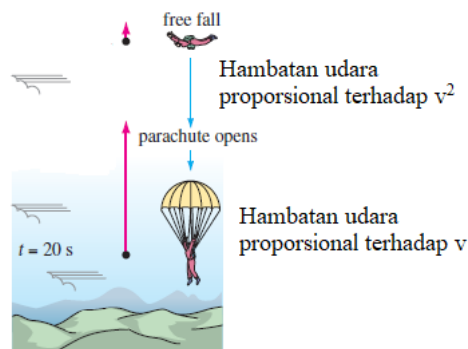
- Tentukan model dari masalah pencampuran tersebut.
- Tentukan solusi dari model tersebut.
- Gunakan Geogebra untuk memplot grafik $Q(t)$ pada intervalnya $[0, 450)$.
- Apakah jumlah polusi dalam tangki penampungan lama-lama akan habis? Jika tidak, jelaskan alasannya. sementara jika iya, tentukan waktunya.



5. Terjun Payung

Seorang penerjun payung dengan massa 160 lb dari USAF Academy Parachute Team terjun dari ketinggian 4.000 kaki. Dia menunggu 15 detik dan membuka parasutnya. Gaya hambat yang bekerja proporsional terhadap kuadrat kecepatannya akan tetapi koefisien hambatnya berbeda dari sebelum parasut dibuka dan setelah parasut dibuka yaitu setengah dan lima per delapan.

- Tentukan model jarak tempuh penerjun saat parasut belum dibuka, kemudian hitung ketinggian penerjun saat $t = 5$ detik.
- Tentukan model jarak tempuh penerjun setelah parasut dibuka, kemudian hitung Berapa kecepatannya dan seberapa jauh dia jatuh 20 detik setelah meninggalkan pesawat? Lihat Gambar.
- Berapa lama yang dibutuhkan untuk mencapai tanah? Plot grafik kecepatan versus waktu dari awal terjun hingga mencapai tanah. [Petunjuk: Pikirkan dalam hal dua IVP yang berbeda.]



6. Sliding box

Sebuah kotak mempunyai massa m meluncur turun bidang miring yang membuat sudut θ dengan horizontal seperti yang ditunjukkan pada Gambar. Misalkan kotak memiliki berat 96 pound, bahwa sudut kemiringan pesawat adalah $\theta = 30^\circ$, bahwa koefisien gesekan geser adalah $\mu = \sqrt{3}/4$, dan bahwa tambahan perlambatan karena hambatan udara secara numerik sama dengan $\frac{1}{4}v$.

- Tentukan model persamaan diferensial untuk kecepatan pergerakan benda $v(t)$ saat t dimana terdapat gaya gesek dan gaya hambat udara.
- Selesaikan persamaan diferensial tersebut kemudian gunakan untuk menentukan rumus jarak tempuh pergerakan benda jika diketahui ketinggian benda mula-mula adalah 50 kaki dari permukaan tanah.
- Bandingkan dengan kasus berikut. Misalkan gaya yang bekerja hanya gaya gravitasi. Tentukan model untuk kecepatan pergerakan benda serta solusinya.
- Selesaikan persamaan diferensial tersebut kemudian gunakan untuk menentukan rumus jarak tempuh pergerakan benda jika diketahui ketinggian benda mula-mula adalah 50 kaki dari permukaan tanah.
- Tentukan waktu yang dibutuhkan benda tersebut untuk meluncur hingga menyentuh tanah. Bandingkan hasilnya dari kedua model tersebut kemudian apa kesimpulanmu?

