

Paměťový test

V určitém paměťovém testu byla rychlost zapamatování si slov aproximována rovnicí:

$$M'(t) = 0,2t - 0,003t^2,$$

kde $M(t)$ je počet slov zapamatovaných za t minut. Nalezněte funkci $M(t)$, jestliže víte, že $M(0) = 0$. Kolik slov si člověk přibližně zapamatuje za 8 minut?

Telefonní společnost

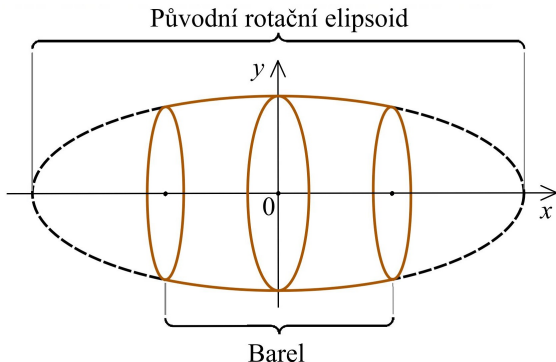
Telefonní společnost zjistila, že délku t telefonního hovoru lze vyjádřit pravděpodobností s hustotou rozdělení

$$f(t) = 2e^{-2t}, \quad 0 \leq t < \infty.$$

Určete pravděpodobnost, že náhodný hovor nebude trvat déle než 5 minut.

Vinný barel

Vinný barel je tvaru rotačního elipsoidu s uříznutými konci. Přesněji řečeno: byl geometricky zformován rotací zkrácené elipsy kolem horizontální osy (viz obrázek). Délka hlavní poloosy nezkrácené elipsy byla 4 a délka vedlejší poloosy 2. Vypočtete objem vinného barelu o výšce 6.



Rychlost krve

Rychlost průtoku krve v cévě je tím rychlejší, čím je blíže jejímu středu. Rychlost krve je dána rovnicí

$$V = \frac{p}{4L\nu}(R^2 - r^2),$$

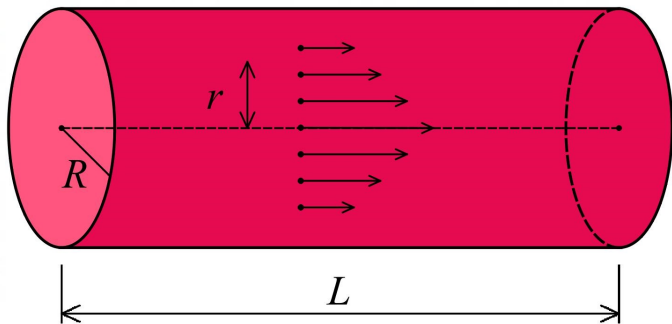
kde R je poloměr cévy, r je vzdálenost krve od středu cévy, p , ν a L jsou fyzikální konstanty související s tlakem a viskozitou krve i s délkou cévy. Jestliže R je konstantní, můžeme o V uvažovat jako o funkci

$$V(r) = \frac{p}{4L\nu}(R^2 - r^2).$$

Celkový průtok krve Q je dán jako

$$Q = \int_0^R 2\pi \cdot V(r) \cdot r \, dr.$$

Nalezněte hodnotu Q .



Absorpce léku

Perorální lék je po požití absorbován do krevního oběhu rychlostí $5e^{-0,04t}$ miligramů za minutu, kde t je počet minut, které uplynuly od podání medikace. Kolik miligramů léku je celkem absorbováno do krevního oběhu 30 minut po jeho podání?

Teplota

Teplotu T [$^{\circ}\text{C}$] v čase t hodin lze vyjádřit funkcí

$$T(t) = -0,3t^2 + 4t + 60, \quad 0 \leq t \leq 12.$$

Nalezněte průměrnou teplotu na intervalu $[0, 10]$.

Problém nové továrny

Firma očekává zisk

$$f = 60e^{0,02t}$$

tisíce dolarů za t měsíců. Předpokládá, že jestliže postaví novou a větší továrnu, zvýší se její zisk na

$$g = 80e^{0,04t}$$

tisíce dolarů za t měsíců. Nalezněte extra zisk během prvních dvou let, který by firma získala, kdyby postavila novou továrnu. Jestliže tato továrna bude stát milión dolarů, vrátí se firmě během prvních dvou let vložená investice zpět?

Epidemie chřipky

Epidemie chřipky zasáhla vysokoškolskou komunitu. V čase $t = 0$ bylo zaznamenáno pět případů nákazy. Rychlost růstu epidemie (počet nových případů za den) je dána funkcí

$$r(t) = 18e^{0,05t},$$

kde t je počet dnů od propuknutí nákazy. Kolik lidí se nakazilo za prvních 20 dnů?

Jak důležité jsou bezpečnostní pásy?

86 % řidičů v USA používá v automobilu bezpečnostní pásy, zatímco zbylých 14 % řidičů stále riskuje vážné zranění. Funkce

$$f(x) = 43e^{-0,1x}$$

představuje odhad počtu úmrtí (v tisících) za rok v případě, že nebyly použity bezpečnostní pásy a funkce

$$g(x) = 31e^{-0,1x}$$

je předpověď počtu úmrtí (v tisících) za rok v případě, že bezpečnostní pásy použity byly. Proměnná x reprezentuje počet let od roku 2010. Kolik lidí bude podle odhadů během let 2010 až 2030 zachráněno bezpečnostními pásy?

Kdo přibere více?

Mladá žena ve Spojených státech amerických přibírá na váze průměrnou rychlostí

$$f = 6,5(x - 10)^{-\frac{1}{2}}$$

kilogramů za rok a mladý muž ve Spojených státech amerických přibírá na váze průměrnou rychlostí

$$g = 8,5(x - 10)^{-\frac{1}{2}},$$

kde x je jejich věk v letech ($11 \leq x \leq 20$). Kolik kilogramů průměrně přibere mladá žena a mladý muž v USA ve věku od 11 do 19 let?