

1. In sequentibus exemplis demonstra functionem solutionem esse equationis differentialis.

- a) Equatio: $y' = 2xy$ Functio: $y(x) = e^{(x^2)}$
b) Equatio: $x'''x''x' = 0$ Functio: $x(t) = 5t^2 + 3t - 1$
c) Equatio: $y'' - 2y' + 2y = 0$ Functio: $y(t) = e^t \sin t$

2. Evolutio temporalis populationis cuiusdam bacteriorum investigatur regula incrementi exponentialis utendo. Pro unitate temporis dies adhibetur. In initio massa populationis erat 1 mg. In pristina quadam investigatione coefficiens, qui potentiam regenerationis bacteriorum describit, 1,5 esse aestimatum erat.

- a) Computa praedictum, quantum bacteriorum post unam septimanam observetur.
b) Post unam septimanam massa populationis 20 g (id est 20000 mg) facta esse mensuratur. Quid falsum in hac observatione videtur? Potestne hoc emendari, si observatur basin cultivationis tantum 50 g bacteriorum supportare posse et regula incrementi logistici adhibetur?

3. Ex sequentibus equationes separabiles recognosce. Has in formam separatam ($g(y)y' = h(x)$) transfer et unam solve.

- a) $\sqrt{y} \cdot y' = 3x + 2$, b) $y' = y + 1$, c) $y' = y + x$,
d) $y'x = y' + y$, e) $2xy' = 2xy - 1$.

4. Solve problemata condicionis initialis. (Animadvertite solutiones singulares, quae ante separationem reperiri possunt.)

- a) $y'' = x$, $y(0) = 0$, $y'(0) = 1$,
b) $\frac{y'}{x} = \frac{3x}{y}$, $y(1) = 2$, (praesume $x > 0$),
b) $y' = (2x + 1)y$, $y(10) = 0$.

5. In receptaculum materia influit, quae exire non potest. Significet $T(t)$ quantitatem materiae, quae tempore t in receptaculo inest. In initio (cum $t = 0$) in receptaculo 5 litra materiae continetur. Velocitas fluctionis $s(t)$ ex quantitate materiae, quae inest, ita dependet, ut $s(t) = k(t)T(t)$,

ubi coefficientis k functionem $k(t) = e^{-t}$ observat. Equationem differentialem forma, quae condiciones describat, et fluxigraphidem adumbra. Illam equationem separandam etiam solve. Intellegendo $\lim_{t \rightarrow \infty} e^{-t} = 0$ valere, quid dici potest de quantitate materiae, quae postremo in receptaculo colligitur?

6. Celeritas dissipationis materiae radioactivae unoquoque momento temporis directo ex quantitate materiae restanti dependet. Significet $m(t)$ quantitatem materiae. In initio 100 kg materiae habebatur, post annum solum 50 kg (quod significat *tempus dimidiationis* materiae unum annum esse).
 - a) Equationem differentialem forma, quae condiciones describat, et solutionem huius equationis inveni.
 - b) Condicione initiali $m(0) = 100$ utendo valorem constantis integrationis inveni. Solve deinde condicione $m(1) = 50$ utendo valorem coefficientis comparatus. Hic valor circa $-0,693$ esse oportet.
 - c) Has condiciones pro regula fluctionis interpretare, in qua materia ex receptaculo effluit, et fluxigraphidem condiciones describentem adumbra.