A. Spočtěte obsahy následujících ploch S:

1. $S = \{[x, y, z];\ x^2 + y^2 = 1,\ y^2 + z^2 \leq 1\}$,
2. $S = \{[x, y, z];\ x^2 + y^2 + z^2 = 1,\ x^2 + y^2 \leq x\}$,
3. $S = \{[x, y, z];\ (x^2 + y^2)^{\frac{3}{2}} + z = 1,\ z \geq 0\}$,
4. $S = \{[x, y, z];\ x^2 - y^2 = 2z,\ z \geq 0,\ x^2 + y^2 \leq 1\}$.

B. Spočtěte délku křivek s:

1. $s = \{[3t, 3t^2, 2t^3];\ t \in \langle 0, 1\rangle\}$,
2. $s = \{[x, y, z];\ (x - y)^2 = x + y,\ x^2 - y^2 = \frac{9}{8}z^2\}$ od bodu $[0, 0, 0]$ do bodu $[1, 0, \frac{2\sqrt{2}}{3}]$,
3. $s = \{[x, y, z];\ x^2 + y^2 = z,\ \frac{y}{x} = \operatorname{tg} z\}$ od bodu $[1, 0, 0]$ do bodu o souřadnicích $[\sqrt{\frac{\pi}{8}}, \sqrt{\frac{\pi}{8}}, \frac{\pi}{4}]$,
4. $s = \{[e^{-t}\cos t, e^{-t}\sin t, e^{-t}];\ t \in \langle 0, \infty)\}$.

C. Spočtěte integrály prvního druhu:

1. $\int_s (x^2 + y^2 + z^2)\, dS_1$, kde $s = \{[\cos t, \sin t, t] : t \in \langle 0, 2\pi\rangle\}$,
2. $\int_s (x^{\frac{3}{4}} + y^{\frac{3}{4}})\, dS_1$, kde $s = \{[x, y] : x^{\frac{2}{3}} + y^{\frac{2}{3}} = 1\}$,
3. $\int_s x^2\, dS_1$, kde $s = \{[x, y, z] : x^2 + y^2 + z^2 = 1,\ x + y + z = 0\}$,
4. $\int_S (x + y + z)\, dS_2$, kde $S = \{[x, y, z] : x^2 + y^2 + z^2 = 1\}$,
5. $\int_S \frac{1}{(1+x+y)^2}\, dS_2$, kde S je povrch tělesa $\{[x, y, z] : x+y+z \leq 1,\ x \geq 0,\ y \geq 0,\ z \geq 0\}$,
6. $\int_S |xyz|\, dS_2$, kde $S = \{[x, y, z] : z = x^2 + y^2,\ z \leq 1\}$.

D. Spočtěte integrály druhého druhu:

1. $\int_s (x^2 - 2xy)\, dx + (y^2 - 2xy)\, dy$, kde $s = \{[x, y] : y = x^2,\ x \in \langle -1, 1\rangle\}$,
2. $\int_s (x + y)\, dx + (x - y)\, dy$, kde $S = \{[x, y] : \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1\}$ probíhaná proti směru hodinových ručiček,
3. $\int_s \frac{dx+dy}{|x|+|y|}$, kde s je obvod čtverce s vrcholy o souřadnicích $[1, 0]$, $[0, 1]$, $[-1, 0]$, $[0, -1]$ probíhaný proti směru hodinových ručiček.
4. $\int_S x\, dy\, dz + y\, dz\, dx + z\, dx\, dy$, kde S je jednotková sféra orientovaná vně,
5. $\int_S (y - z)\, dy\, dz + (z - x)\, dz\, dx + (x - y)\, dx\, dy$, kde S je vnější strana plochy $\{[x, y, z] : x^2 + y^2 = z^2,\ 0 \leq z \leq 1\}$,
6. $\int_S x^2\, dy\, dz + y^2\, dz\, dx + z^2\, dx\, dy$, kde S je vnější strana sféry o poloměru 1 a středu $[1, 1, 1]$.

E. Pomocí Greenovy věty spočtěte:

1. $\int_s xy^2\,dy - x^2y\,dx$, kde s je jednotková kružnice probíhaná proti směru hodinových ručiček,
2. $\int_s (x+y)\,dx - (x-y)\,dy$, kde s je elipsa $\{[x,y] : \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1\}$ probíhaná ve směru hodinových ručiček,
3. $\int_s (e^x \sin y - my)\,dx + (e^x \cos y - mx)\,dy$, kde s je horní půlkružnice $\{[x,y] : x^2 + y^2 = ax\}$ probíhaná od bodu $[a,0]$ do bodu $[0,0]$.

F. Pomocí Stokesovy věty spočtěte:

1. $\int_s y\,dx + z\,dy + x\,dz$, kde s je kružnice $\{[x,y,z] : x^2 + y^2 + z^2 = 1, x + y + z = 0\}$ probíhaná proti směru hodinových ručiček,
2. $\int_s (x^2 - yz)\,dx + (y^2 - xz)\,dy + (z^2 - xy)\,dz$, kde s je část křivky $\{[\cos t, \sin t, \frac{t}{2\pi}] : t \in R\}$ probíhaná od bodu $[1,0,0]$ do bodu $[1,0,1]$,
3. $\int_s (y-z)\,dx + (z-x)\,dy + (x-z)\,dz$, kde $s = \{[x,y,z] : x^2 + y^2 = 1, x+z = 1\}$ probíhaná proti směru hodinových ručiček, díváme–li se na ní z osy x.

G. Pomocí Gaussovy věty spočtěte:

1. $\int_S x^3\,dy\,dz + y^3\,dz\,dx + z^3\,dx\,dy$, kde S je vnější strana jednotkové sféry,
2. $\int_S (x-y+z)\,dy\,dz + (y-z+x)\,dz\,dx + (z-x+y)\,dx\,dy$, kde S je vnější strana plochy $\{[x,y,z] : |x-y+z| + |y-z+x| + |z-x+y| = 1\}$,
3. $\int_S x^2\,dy\,dz + y^2\,dz\,dx + z^2\,dx\,dy$, kde S je vnější strana krychle $\{[x,y,z] : 0 \le x \le 1,\ 0 \le y \le 1,\ 0 \le z \le 1\}$,
4. Objem anuloidu (parametrizace viz Kopáček),
5. Objem tělesa, ohraničeného plochou $\{[u\cos v, u\sin v, -u+a\cos v] : u \ge 0,\ v \in (0, 2\pi)\}$ a rovinami $x = 0$, $z = 0$.

H. Pomocí věty o potenciálu spočtěte:

1. $\int_s x\,dy + y\,dx$, kde s je křivka spojující body $[-1,2]$ a $[2,3]$,
2. $\int_s \frac{y\,dx - x\,dy}{x^2}$, kde s je křivka spojující $[2,1]$ a $[1,2]$, která neprotíná osu y,
3. $\int_s (1 - \frac{y^2}{x^2}\cos\frac{y}{x})\,dx + (\sin\frac{y}{x} + \frac{y}{x}\cos\frac{y}{x})\,dy$, kde s je křivka spojující $[1,\pi]$ s $[2,\pi]$, která neprotíná osu y.