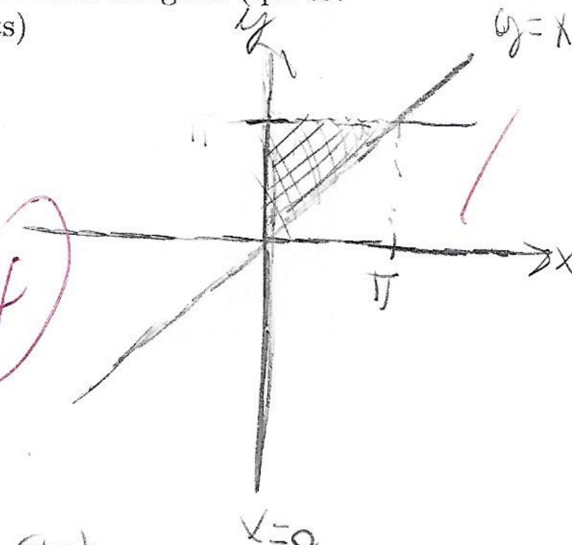
3. Dessinez le domaine d'intégration de $\int_0^{\pi}\int_x^{\pi} \frac{\sin y}{y}\, dy\, dx$, changez l'ordre d'intégration et utilisez le nouvel ordre d'intégration pour évaluer cette intégrale (qui est impossible à évaluer sans un changement d'ordre). (4 points)



4

$$\int_0^{\pi}\int_0^{y} \frac{\sin y}{y}\, dx\, dy$$

$$\int_0^{\pi} \frac{\sin y}{y} x \Big|_{x=0}^{x=y} dy$$

$$= \int_0^{\pi} \sin y\, dy$$

$$= -\cos y \Big|_{y=0}^{y=\pi}$$

$$= (-\cos(\pi)) - (-\cos(0))$$

$$= 1 + 1$$

$$\boxed{= 2}$$

4. Transformez l'intégrale $\iiint_E y^2\, dV$, où E est le solide telle que $x^2 + y^2 + z^2 \le 9$, $y \ge 0$, en intégrale triple sur les coordonnées sphèriques qui est équivalente. **Vous n'avez pas à évaluer l'intégrale obtenue.** (3 points)

3

$0 \le \rho \le 3$

$0 \le \phi \le \pi$

$0 \le \theta \le \pi$

$$\int_0^{\pi}\int_0^{\pi}\int_0^{3} (\rho^2 \sin^2\phi \sin^2\theta)\, \rho^2 \sin\phi\, d\rho\, d\theta\, d\phi$$

$$\boxed{\int_0^{\pi}\int_0^{\pi}\int_0^{3} \rho^4 \sin^3\phi \sin^2\theta\, d\rho\, d\theta\, d\phi}$$

$x^2 + y^2 + z^2 \le 9$ $\quad y \ge 0$

~~sphère~~ sphère de rayon 3 $\quad 0 \le \theta \le \pi$