

**I. megoldás.** Jelölje  $r_1 (= 1 \text{ cm})$  az üres orsó,  $r_2 (= 2,5 \text{ cm})$  pedig a tele orsó sugarát. Tudjuk, hogy a lejátszás sebessége  $v = 4,76 \text{ cm/s}$ . Legyen a lejátszás ideje  $t$ . Ekkor az orsón összesen

$$(1) \quad l = vt$$

hosszúságú szalagnak kell lennie. Ha feltételezzük, hogy a szalag az orsóra szorosan van felcsévélve, akkor az egymást követő menetek sugara  $d$ -vel nő. A menetek kerületei egy számtani sort alkotnak. A szalag teljes hosszát az egyes menetek hosszának összege adja meg. Ezt az összeget legegyszerűbben úgy számíthatjuk ki, hogy az átlagos kerület megszorozzuk a menetek számával. Az átlagos sugár  $r_1 + \frac{r_2 - r_1}{2} = \frac{r_1 + r_2}{2}$ , így az átlagos kerület

$$2\pi \cdot \frac{r_1 + r_2}{2} = (r_1 + r_2)\pi.$$

A szalag hossza tehát

$$(2) \quad l = (r_1 + r_2)\pi n,$$

ahol  $n$  a menetek száma. A szalag vastagsága  $d$  és így

$$(3) \quad nd = r_2 - r_1.$$

Az (1), (2) és (3) összefüggésekből  $d$ -re a következő egyenletet kapjuk:

$$(4) \quad vt = \pi(r_2 + r_1) \cdot \frac{r_2 - r_1}{d} = \pi \frac{r_2^2 - r_1^2}{d}.$$

Így:

$$(5) \quad d = \pi \frac{r_2^2 - r_1^2}{vt}.$$

A C60-as és C90-es kazetta 30 perc, ill. 45 perc alatt megy végig, így a C60-as magnószalag vastagsága az (5) képlet alapján  $d = 19,2 \mu\text{m}$ , a C90-es szalagé pedig  $d = 12,8 \mu\text{m}$ .

**II. megoldás.** Az élére állított magnetofonszalag felülnézetből egy olyan téglalap, amelynek egyik oldala a szalag  $d$  vastagsága, másik oldala pedig a szalag hossza ( $l$ ). Ezt a szalagot szorosan felcsévélve, a téglalap területének ( $ld$ ) megfelelő területet foglal el. A felcsévélte szalag által elfoglalt területet az orsó adataiból is meghatározhatjuk:  $r_2^2\pi - r_1^2\pi$ . Így  $ld = r_2^2\pi - r_1^2\pi$ , ami megegyezik a (4) összefüggéssel. A megoldás az **I.** megoldáshoz hasonlóan folytatható.