

**2331.** Ábrázoljuk a szabályos dodekaédert, ha

- a) egy laptengelye merőleges az első képsíkra;
- b) egy csúcstengelye merőleges az első képsíkra;
- c) egy-egy éltengelye merőleges a képsíkokra.

**2332.** Ábrázoljuk a szabályos ikozaédert, ha

- a) egy csúcstengelye merőleges az első képsíkra;
- b) egy laptengelye merőleges az első képsíkra;
- c) egy éltengelye merőleges az első képsíkra.

## HENGER

**2333.** Bizonyítsuk be, hogy a másodrendű hengert (olyan hengert, melynek vezérgörbéje kúpszelet) az alkotóval párhuzamos sík két alkotóban metszi, egy alkotó mentén érinti, vagy nincs közös pontja a hengerrel.

**2334.** Bizonyítsuk be, hogy egy egyenesnek egy hengerrel való metszéspontjai rajta vannak az egyenesre illeszkedő tetszőleges sík és a henger metszészíkján.

**2335.** Bizonyítsuk be, hogy egy egyenes egy másodrendű hengert (ha annak nem alkotója) két pontban metsz, egy pontban érint, vagy nincs közös pontja a hengerrel.

**2336.** Bizonyítsuk be, hogy ha egy egyenesnek egy másodrendű henger palástjával kettőnél több közös pontja van, akkor az egyenes alkotója a hengernek.

**2337.** Bizonyítsuk be, hogy egy forgáshengernek a síkmetszete ellipszis, ha a sík nem merőleges és nem párhuzamos a henger alkotóival.

**2338.** A tér adott pontján át fektessünk adott másodrendű hengerhez érintősíkot.

**2339.** Adott két kitérő egyenes és egy sík, továbbá egy szakasz. Keressük meg a két kitérő egyeneshez azt az adott síkkal párhuzamos transzverzálisat, amelynek hossza akkora, mint az adott szakasz. Ábrázoljuk, ha az adatokat a képeivel adtuk meg.

**2340.** Messzünk egy forgáshengert két, egymással nem párhuzamos síkkal, amelyek egymást nem a henger belsejében metszik. Bizonyítsuk be, hogy a hengernek a két sík közé eső darabja akkora palástfelszínű és térfogatú, mint a két metszet középpontján átmenő, az alkotókra merőleges síkok közötti darabé. A továbbiakban a másodrendű hengerfelület két párhuzamos körmetszete közé eső részére vonatkoznak feladataink. Az így kapott testet körhengernek, röviden hengernek nevezzük. A két párhuzamos körmetszetest alap- és fedőlapnak nevezzük. Egyenes, illetve ferde hengerről beszélünk aszerint, hogy az alkotók az alaplappal párhuzamosak vagy nem. Az egyenes henger tengelye az alap- és fedőlap középpontját összekötő szakasz. Tengelymetszet a tengelyre illeszkedő síkmetszet.

**2341.** Hányszorosa valamely egyenes körhenger magassága az alapsugárnak, ha a tengelymetszet területe megegyezik az alap területével?

**2342.** Egy ferde henger alkotója 3,42 m, az alkotónak az alapsíkkal bezárt

szöge  $32^{\circ}16'$ , az alapkör sugara 1,57 m. Mekkora az alapsíkra merőleges, az alapkör és a fedőkör középpontjait tartalmazó metszet területe?

**2343.** Az egyenes körhenger

- a) alaplajjának sugara 3 cm, magassága 5 cm;  
b) alaplajjának sugara 6,5 dm, magassága 7,9 dm;  
c) alaplajjának sugara 72,33 m, magassága 83,16 m.

Határozzuk meg a henger felszínét.

**2344.** Az egyenes körhenger alaplajjának kerülete 20,33 cm, a magasságnak és az alaplap sugarának különbsége 11,6 cm. Mekkora a felszíne?

**2345.** Egyenes körhenger felszíne  $659,6 \text{ cm}^2$ . Ha az alaplap sugarát 4 cm-rel, a magasságot pedig 3 cm-rel nagyobbítjuk, akkor a felülete  $923,4 \text{ cm}^2$ -rel növekszik. Mekkora az alaplap sugara és a magasság?

**2346.** Egyenes körhenger felszíne  $21\,356,62 \text{ cm}^2$ , az alaplap sugarának és a magasságnak aránya 4:5. Mekkora az alaplap sugara és a magasság?

**2347.** Egyenes körhenger felszíne  $1111 \text{ cm}^2$ . Az alaplap sugarának és a magasságnak az összege 26,8 cm. Mekkora a sugár és a magasság?

**2348.** Mennyi idő alatt készül el egy szakmunkás egy dongaboltozat (fekvő felhenger) vakolásával, ha a boltozat 15 m hosszú, és fesztávolsága (átmérője) 5,6 m? (Egy óra alatt  $4,5 \text{ m}^2$ -t vakol be.)

**2349.** Mennyi bádoglemez szükséges 50 db 12 cm átmérőjű, 1 m hosszú kályhacső elkészítéséhez? (Takarásra számítsunk  $1,5 \text{ cm}$ -t.)

**2350.** Mennyi festék kell egy 6,5 m hosszú, 45 cm átmérőjű oszlop befestéséhez, ha  $1 \text{ m}^2$ -re 20 dkg-ot számítunk?

**2351.** Egy 5,6 cm és 7,9 cm oldalú téglalapot egyszer az egyik, majd a másik oldala körül megforgatunk. Számítsuk ki a keletkezett hengerek felszínét.

**2352.** Egyenes körhenger

- a) alaplajjának sugara 3,5 m, magassága 15 m;  
b) alaplajjának sugara 32,72 dm, magassága 26,18 dm;  
c) alaplajjának sugara 45,7 cm, magassága 62,15 cm.  
Mekkora a térfogata?

**2353.** Mekkora a hengeres oszlop palástjának felszíne és az oszlop térfogata, ha átmérője 30 m, magassága 2,8 m?

**2354.** Egyenes körhenger térfogata  $V$ , alaplajjának sugara  $r$ . Mekkora a magassága?

- a)  $V = 5\,025,72 \text{ cm}^3$ ,  $r = 8,7 \text{ cm}$ ;  
b)  $V = 62\,584,84 \text{ cm}^3$ ,  $r = 33,4 \text{ m}$ .

**2355.** Egy 7,8 cm oldalú négyzetet forgatunk az egyik oldala körül. Mekkora lesz a keletkezett forgási test felszíne és térfogata?

**2356.** Egy 21,7 cm és 36,8 cm oldalú téglalapot forgatunk egyszer az egyik, majd a másik oldala, végül az egyik és a másik szimmetriatengelye körül. Határozzuk meg a keletkezett testek felszínét és térfogatát.

**2357.** Egy 26 cm és 33 cm oldalú téglalapot kétféleképpen csavarhatunk hengerre. Hogyan aránylik egymáshoz ennek a két hengernek a térfogata?

**2358.** Mennyi bádog kell annak a henger alakú litermértéknek a készítéséhez, amely kétszer olyan magas, mint amilyen széles? (Fogóra, hulladékra, forrasztásra számítsunk még 20%-ot.)

2359. Mekkora a kétliteres, henger alakú mérték magassága, ha a magassága kétszer akkora, mint az átmérője?
2360. A 25 literes, henger alakú edény 20 cm mély; mekkora az átmérője?
2361. Az 1 hektoliteres, henger alakú edény belső átmérője a belső magasságának négyszerese. Mekkora a sugár és a magasság?
2362. Henger alakú vizedény belső átmérője 2,3 m. Mennyit emelkedik a víz felszíne, ha a tartályba 10 hl vizet engednek?
2363. Hengeres üveg kémcső cm<sup>3</sup>-ekre van beosztva. A kémcső belső átmérője 0,9 cm. Milyen távol vannak egymástól a beosztások?
2364. Mekkora a kapilláris cső belső átmérője, ha 100 mg higany 6 mm magasságig töltötte meg a csövet? (Fajsúly: 13,6.)
2365. Hány hl víz van egy 1,6 m széles kútban, ha a víz 3,2 m magasban áll?
2366. Egy öntöttvas lendítőkerék méretei (tengely, küllők stb. nélkül): a külső sugár 3 m, a belső sugár 2,7 m, vastagság 0,3 m. Mekkora a súlya, ha a fajsúly 7,5?
2367. Egy malomkő sugarai 0,5 m és 0,1 m; vastagsága 0,2 m. Mekkora a súlya, ha fajsúly 2,5?
2368. Egyenes körhenger térfogata 9628,17 cm<sup>3</sup>, palástjának felszíne 2128,29 cm<sup>2</sup>. Mekkora az alaplapon sugara és a magasság?
2369. Határozzuk meg két egyenlő palástú egyenes körhenger térfogatának az arányát.
2370. Határozzuk meg két egyenlő térfogatú egyenes körhenger palástjának arányát.
2371. Adott téglalapot forgassunk előbb a hosszabbik, majd a rövidebbik oldala mint tengely körül. Határozzuk meg a leírt testek térfogatának az arányát.
2372. Ha egy téglalapot először a hosszabb, majd a rövidebb oldala körül forgatunk, a kapott testek térfogata  $a$  m<sup>3</sup>, illetve  $b$  m<sup>3</sup>. Mekkora a téglalap átlója?
2373. Egyenlő térfogatú egyenes körhengerek között melyik az, melynek palástja és egyik alaplajának az összege a legkisebb?
2374. Egyenlő felszínű egyenes körhengerek között melyik az, melynek a térfogata a legnagyobb?
2375. Milyen összefüggés van két nem egybevágó egyenes körhenger sugara és magassága között, ha a két henger felszíne és térfogata egyenlő?
2376. Egyenes körhenger térfogata 3280 cm<sup>3</sup>, az alaplapon sugara és a magasság úgy aránylik egymáshoz, mint 5:6. Mekkora a henger felszíne?
2377. Egyenes körhenger palástja lefejtve négyzet, melynek átlója 10 cm. Mekkora a henger térfogata?
2378. Egyenes körhenger felszíne 4532,6 cm<sup>2</sup>, a tengelymetszet területe 969,5 cm<sup>2</sup>. Mekkora a térfogata?
2379. Egyenes körhenger felszíne 62 528,7 cm<sup>2</sup>, palástjának területe 51 983,8 cm<sup>2</sup>. Mekkora a térfogata?
2380. Egyenlő oldalú egyenes körhenger tengelymetszetének területe 628,7 cm<sup>2</sup>. Mekkora a felszíne és a térfogata?
2381. Egyenes körhenger alaplajának sugara 6 cm, a magassága 11 cm. A tengely által határolt, egymással 40°-os szöget bezáró két síkkal kivágunk egy részt. Mekkora a kisebbik rész térfogata?

2382. Egy 5,2 m átmérőjű, kör keresztmetszetű alagút fenékén vízszintes felületű betonréteget építenek. A betonréteg körszelet-keresztmetszetének a magassága 1 m. Hány tonna cementre van szükség, ha az alagút 2,5 km hosszú, és 1 m<sup>3</sup> beton 150 kg cementet tartalmaz?
2383. Egy 80 dm<sup>2</sup>-es, téglalap alakú bádóból csövet akarunk készíteni. A téglalap egyik oldala a másik oldal  $\frac{5}{8}$  része. A rövidebb oldalból legyen a cső hossza. Ráhajtásra 2 cm-t szánjunk. Mekkora lesz a cső átmérője és magassága?
2384. Milyen magas legyen a henger alakú vizeztartály, ha az alaplapja 5 m átmérőjű kör, és a befogadóképessége 25 m<sup>3</sup>?
2385. Egy 200 l űrtartalmú, henger alakú edény magassága háromszor akkora, mint az alapkör sugara. Mekkora a sugar és a magasság?
2386. Egyenlő oldalú egyenes körhenger palástja 25 m<sup>2</sup>. Mekkora a térfogata?
2387. Egyenlő oldalú egyenes körhenger térfogata 785,25 m<sup>3</sup>. Mekkora a felszíne?
2388. Egy forrás, mely óránként 82 hl vizet ad, henger alakú medencébe folyik, amelynek átmérője 7,5 m. Milyen magasságnyira telik meg a medence 4 óra alatt?
2389. Hány m<sup>3</sup> a gőzsükséglete percenként egy gőzgép hengerének, ha a henger belső átmérője 42 cm, a dugattyúloket hossza 80 cm, és percenként 60-szor szív és nyom?
2390. Szivattyú dugattyújának az átmérője 18 cm, a lökethossza 46 cm, percenként 100-szor szív és nyom; hatásfoka 0,9. (A hatásfok azt jelenti, hogy a valóságos teljesítmény az elméletből adódó teljesítménynek hányadrésze.) Mennyi vizet szállít percenként ez a szivattyú?
2391. 500 literes olajtartály hány másodperc alatt tölthető tele, ha a töltés 20 mm-es átmérőjű csövön át történik, és az ömlés sebessége 10 m percenként.
2392. 100 m hosszú rézfonal súlya 7,26 kp. Mennyi az átmérője? A réz faj-súlya 8,8.
2393. Mennyi az öntöttvas hengerhuzal súlya, ha a magassága 3,5 m, kerülete 31,41 mm, fajsúlya 7,2?
2394. Milyen nagy a folyadék fajsúlya, ha a belemártott 0,05 m sugarú és 0,2 m magasságú, 7,78 fajsúlyú vashenger benne 9 kp-ot nyom?
2395. Milyen súlyos a henger alakú vasedény, ha a magassága 0,9 m, fenékének átmérője 0,7 m, és falának vastagsága 0,09 m? A vas fajsúlya 7,42.
2396. 5 cm hosszú vascső falvastagsága 12 mm, belső átmérője 40 mm. Mekkora a vascső súlya, ha a fajsúlya 7,8?
2397. 100 kp 1,5 mm átmérőjű vörösrez drótot 0,5 mm vastagon gumiszigetelővel vonnak be. Hány kp gumira van szükség, ha ugyanabból a gumiból 1 m hosszú zsinór, melynek keresztmetszete 3 mm-es oldalhosszúságú négyzet, 10 pondot nyom? A réz fajsúlya 8,95.
2398. Erősáramú kábelben 3 darab 6,6 mm-es átmérőjű rézdrót van. Kívül 2 mm falvastagságú, 3 cm-es belső átmérőjű ólomköpeny veszi körül, amelyen belül szigetelőanyag tölti ki a fennmaradó részt. Mennyi a súlya a kábel méretének? (A réz fajsúlya 8,9; az ólomé 11,4; a szigetelőanyagé 0,9.)
2399. Rézcső hossza 1,2 m, súlya 90 kp, külső átmérője 0,75 m, fajsúlya 9. Milyen vastag a fala?

2400. Henger alakú kémény belső sugara 1,5 m, falvastagsága 0,5 m, a falazata 54,96 m<sup>3</sup>. Milyen magas a kémény?
2401. Parafából készült hengerbe, melynek alapköre 36,77 dm sugarú, henger alakú nyílást kell fúrni úgy, hogy ha azt ólommal töltjük ki, a henger magasságának feléig merül alá a vízben. Milyen sugarú legyen a nyílás? (A parafa fajsúlya 0,24; az ólomé 11,33.)
2402. Minden oldalról zárt üres rézhengernek a magassága 84 cm, falvastagsága 1,2 cm. Milyen nagy az alaplap külső átmérője, ha a tengely merőleges állásánál 60 cm-nyire merül el a vízben, és ha a fajsúlya 8,75?
2403. Milyen vastag az olyan öntöttvas hengeres oszlopnak a fala, melynek kerülete 90 cm, magassága 3,6 m, súlya 650 kp? (Fajsúly: 7,5.)
2404. Tömör henger tengelyével párhuzamosan fekvő úszik a vízen úgy, hogy felsugárnyira merül a vízbe. Mekkora a fajsúlya?
2405. Körhenger alakú fekvő kazán belső átmérője 150 cm, hossza 5 m. Mennyi víz van benne, ha a víz magasságának  $\frac{4}{5}$  részéig tölti meg?
2406. 15 cm sugarú hengeres fatörzs fekvő úszik a vízben, és merülésének mélysége 12 cm. Mekkora a fajsúlya?
2407. Egy félhenger alakú fateknő (fajsúlya: 0,6) sugara 35 cm, hossza 2,5 m, falvastagsága 10 cm. Mekkora a teherbírása, ha csónaknak használják?
2408. Mennyi víz önthető egy egyenes körhenger alakú, a függőleges helyzetből 36,57°-nyi szöggel elfordított literes edénybe, ha az edény magassága az átmérő kétszerese?
2409. Egy ferde körhenger alkotói 30 cm, az alkotók az alapsíkkal 57°28' szöget zárnak be. Az alaplap sugara 5 cm. Mekkora a henger térfogata?
2410. Egy ferde körhenger alkotói 15 dm, az alkotók az alaplappal 67°34' szöget zárnak be; az alaplap kerülete a magasság ötszöröse. Mekkora a henger térfogata?
2411. Egy ferde körhenger alkotói 36 dm, az alkotók az alaplappal 32°48' szöget zárnak be, az alaplapra merőleges, az alapkör egy átmérőjén átmenő metszet területe 354,5 dm<sup>2</sup>. Mekkora a henger térfogata?
2412. Ábrázoljunk hengert, ha adott a tengely két képe és az alapkör sugara.
2413. Adott a forgáshenger tengelye, egyik alkotója, továbbá egy egyenes a két képevel. Szerkesszük meg a dőféspontok képeit.
2414. Adott a forgáshenger tengelye, egyik alkotója, továbbá egy sík két egyenesének a képeivel. Szerkesszük meg a metszészvonal képeit.
2415. Adott a forgáshenger tengelye, egyik alkotója, továbbá egy pont a képeivel. Ábrázoljuk a forgáshenger adott pontra illeszkedő érintő-síkjaikat.

## KÚP. CSONKA KÚP

2416. Adott három, nem egy síkban fekvő, egy ponton átmenő egyenes. Van-e olyan forgáskúp, melynek ezek alkotói?
2417. Bizonyítsuk be, hogy a másodrendű kúpot (olyan kúpot, melynek vezérgörbéje kúpszelet) a kúp csúcspontján átmenő sík két alkotóban metszi, egy alkotó mentén érinti, vagy a csúcsponton kívül nincs több közös pontja a felülettel.