ПАДВОДЗІМ ВЫНІКІ

Ведаем

1. Азначэнне апісанай і ўпісанай акружнасцей трохвугольніка.
2. Дзе знаходзіцца цэнтр апісанай, а дзе — цэнтр упісанай акружнасці трохвугольніка.
3. Дзе знаходзіцца цэнтр апісанай акружнасці прамавугольнага трохвугольніка і чаму роўны яе радыус R.
4. Формулу радыуса r акружнасці, упісанай у прамавугольны трохвугольнік.
5. Формулу плошчы трохвугольніка, звязаную з радыусам r упісанай акружнасці.

Умеем

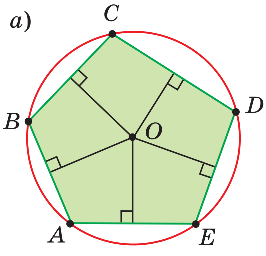
1. Знаходзіць цэнтр апісанай акружнасці трохвугольніка.
2. Знаходзіць цэнтр упісанай акружнасці трохвугольніка.
3. Выводзіць формулу $S = pr$.
4. Даказваць, што $R = \frac{c}{2}$ для прамавугольнага трохвугольніка.
5. Выводзіць формулу $r = \frac{a+b-c}{2}$ для прамавугольнага трохвугольніка.

§ 10. Упісаныя і апісаныя чатырохвугольнікі

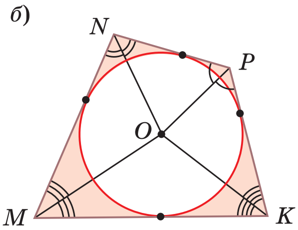
Азначэнне. Акружнасць называецца **апісанай** каля многавугольніка, калі яна праходзіць праз усе яго вяршыні. Пры гэтым многавугольнік называецца **ўпісаным у акружнасць.**

Акружнасць называецца **ўпісанай** у многавугольнік, калі яна датыкаецца да ўсіх яго старон. Пры гэтым многавугольнік называецца **апісаным каля акружнасці.**

Пяцівугольнік $ABCDE$ (рыс. 121, *а*) з'яўляецца ўпісаным у акружнасць, а чатырохвугольнік $MNPK$ (рыс. 121, *б*) — апісаным каля акружнасці.



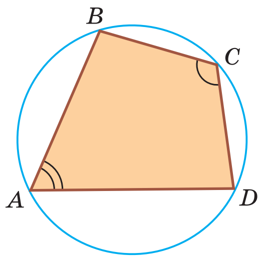
Рыс. 121



Цэнтр апісанай акружнасці многавугольніка знаходзіцца ў пункце перасячэння пасярэдніх перпендыкуляраў да яго старон, а цэнтр упісанай — у пункце перасячэння бісектрыс яго вуглоў.

Абгрунтуйце гэтыя сцверджанні самастойна.

Тэарэма (уласцівасць упісанага чатырохвугольніка).
Сума процілеглых вуглоў чатырохвугольніка, упісанага ў акружнасць, роўна 180°.

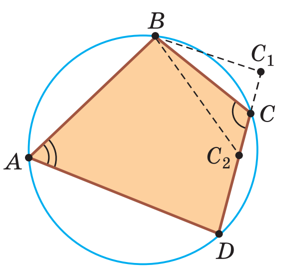


Калі ABCD упісаны, то $\angle A + \angle C = 180°$

Рыс. 122

Доказ. Няхай $ABCD$ — чатырохвугольнік, упісаны ў акружнасць (рыс. 122). Яго вуглы A, B, C і D з'яўляюцца ўпісанымі ў акружнасць. Паколькі ўпісаны вугал роўны палавіне дугі, на якую ён абапіраецца, то $\angle A = \frac{1}{2}\cup BCD$, $\angle C = \frac{1}{2}\cup BAD$. Дугі BCD і BAD дапаўняюць адна адну да акружнасці, і таму сума іх градусных мер роўна 360°. Адсюль $\angle A + \angle C = \frac{1}{2}(\cup BCD + \cup BAD) = \frac{1}{2} \cdot 360° = 180°$. Аналагічна даказваецца, што $\angle B + \angle D = 180°$. Тэарэма даказана.

Тэарэма (прымета ўпісанага чатырохвугольніка).
Калі сума процілеглых вуглоў чатырохвугольніка роўна 180°, то каля яго можна апісаць акружнасць.



Калі $\angle A + \angle C = 180°$, *то ABCD упісаны*

Рыс. 123

Доказ. Разгледзім чатырохвугольнік $ABCD$, у якога $\angle A + \angle C = 180°$ (рыс. 123). Праз вяршыні A, B і D правядзём акружнасць (каля любога трохвугольніка можна апісаць акружнасць). Калі б вяршыня C не ляжала на дадзенай акружнасці, а знаходзілася па-за ёй у становішчы C_1 або ўнутры яе ў становішчы C_2, то ў першым выпадку вугал C быў бы меншы, а ў другім — большы за палавіну градуснай меры дугі BAD (па ўласцівасцях вугла паміж сякучымі і вугла паміж перасякальнымі хордамі). Тады сума $\angle A + \angle C$ не была б роўна 180°. Такім чынам, вяршыня C ляжыць на дадзенай акружнасці. Тэарэма даказана.

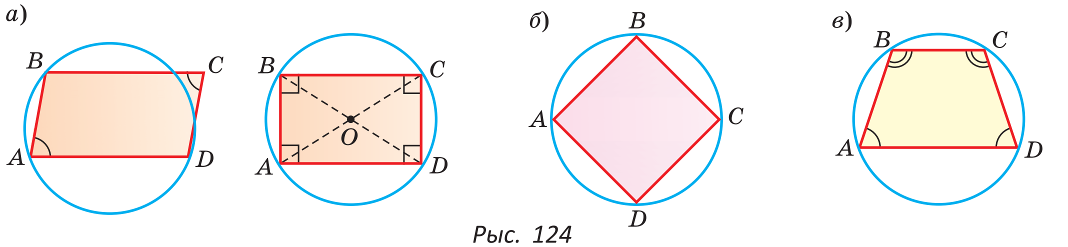
Заўвага. Паколькі сума вуглоў чатырохвугольніка роўна 360°, то для таго каб каля чатырохвугольніка можна было апісаць акружнасць, дастаткова, каб сума любой пары яго процілеглых вуглоў была роўна 180°.

Вынікі.

1. *Каля паралелаграма можна апісаць акружнасць, толькі калі гэты паралелаграм — прамавугольнік* (рыс. 124, *а*). *Цэнтр гэтай акружнасці ляжыць у пункце перасячэння дыяганалей прамавугольніка.*

2. *Каля ромба можна апісаць акружнасць, толькі калі гэты ромб — квадрат* (рыс. 124, *б*).

3. *Каля трапецыі можна апісаць акружнасць, толькі калі яна раўнабедраная* (рыс. 124, *в*).



Рыс. 124

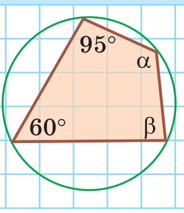
Дакажыце гэтыя вынікі самастойна.

А цяпер выканайце **Тэст 1**.

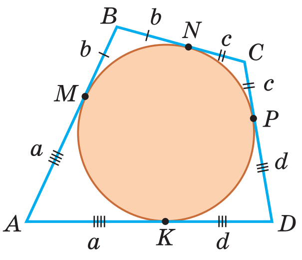
Тэст 1

Каля чатырохвугольніка апісана акружнасць. Знайдзіце градусную меру вугла α і вугла β.

а) 120°, 75°; б) 60°, 95°;
в) 120°, 85°; г) 100°, 95°.



Тэарэма (уласцівасць апісанага чатырохвугольніка).
Сумы процілеглых старон апісанага чатырохвугольніка роўныя паміж сабой.



Калі ABCD апісаны, то $AB + CD = BC + AD$

Рыс. 125

Доказ. Няхай $ABCD$ — апісаны чатырохвугольнік, M, N, P і K — пункты дотыку яго старон да акружнасці (рыс. 125). Паколькі адрэзкі датычных, праведзеных да акружнасці з аднаго пункта, роўныя паміж сабой, то $AM = AK = a$, $BM = BN = b$, $CP = CN = c$, $DP = DK = d$.

Тады

$AB + CD = a + b + c + d$,

$AD + BC = a + d + b + c$,

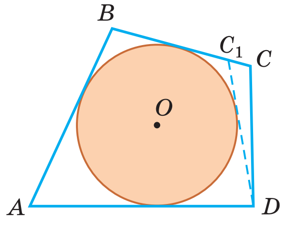
адкуль $AD + BC = AB + CD$.

Тэарэма даказана.

Вынік.

Перыметр апісанага чатырохвугольніка роўны падвоенай суме даўжынь любой пары яго процілеглых старон: $P_{ABCD} = 2 \cdot (AB + CD) = 2 \cdot (BC + AD)$.

Тэарэма (прымета апісанага чатырохвугольніка).
Калі сумы процілеглых старон выпуклага чатырохвугольніка роўныя, то ў яго можна ўпісаць акружнасць.



Калі AB + CD = BC + AD, то ABCD апісаны

Рыс. 126

Доказ. Няхай для выпуклага чатырохвугольніка $ABCD$ справядліва, што

$$AB + CD = AD + BC. \quad (1)$$

Правядзём акружнасць, якая датыкаецца да прамых AD, AB і BC (рыс. 126). Такая акружнасць існуе, яе цэнтр знаходзіцца ў пункце перасячэння бісектрыс вуглоў A і B. Калі акружнасць не датыкаецца да стараны CD, то або прамая CD не мае з акружнасцю агульных пунктаў, або з'яўляецца сякучай. Разгледзім першы выпадак. Правядзём адрэзак DC_1, які датыкаецца да акружнасці. Па ўласцівасці апісанага чатырохвугольніка

$$AB + C_1D = AD + BC_1. \quad (2)$$

Адняўшы пачленна ад роўнасці (1) роўнасць (2), атрымаем $CD - C_1D = BC - BC_1$, $CD - C_1D = C_1C$, $CD = C_1C + C_1D$, што супярэчыць няроўнасці трохвугольніка.

Разгледзеўшы выпадак, калі прамая DC — сякучая, таксама прыйдзем да супярэчнасці (зрабіце гэта самастойна). Такім чынам, дадзеная акружнасць датыкаецца да стараны CD і ў чатырохвугольнік $ABCD$ можна ўпісаць акружнасць. Тэарэма даказана.

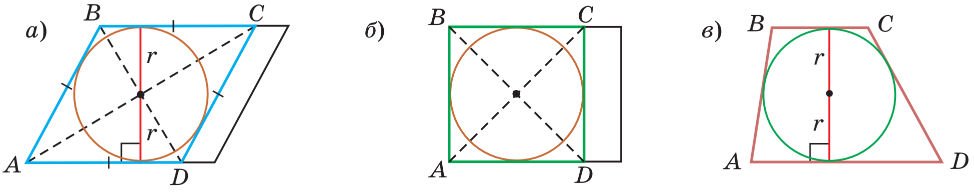
Вынікі.

1. *У паралелаграм можна ўпісаць акружнасць, толькі калі гэты паралелаграм — ромб. Цэнтр гэтай акружнасці ляжыць у пункце перасячэння дыяганалей ромба, а яе дыяметр роўны вышыні ромба* (рыс. 127, *а*).

2. *У прамавугольнік можна ўпісаць акружнасць, толькі калі гэты прамавугольнік — квадрат* (рыс. 127, *б*).

3. *Калі ў трапецыю можна ўпісаць акружнасць, то дыяметр гэтай акружнасці роўны вышыні трапецыі* (рыс. 127, *в*).

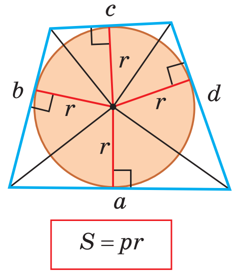
Дакажыце гэтыя вынікі самастойна.



Рыс. 127

Для апісанага многавугольніка справядлівая формула $S = pr$, дзе S — яго плошча, p — паўперыметр, r — радыус упісанай акружнасці. Доказ аналагічны прыведзенаму ў параграфе 8 для трохвугольніка. Выканайце яго самастойна, выкарыстаўшы рысунак 128.

А цяпер выканайце **Тэст 2.**

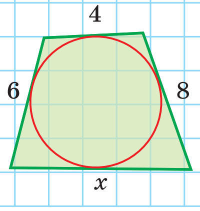


Рыс. 128

Тэст 2

У чатырохвугольнік упісана акружнасць. Знайдзіце даўжыню стараны x.

а) 9; б) 8; в) 6; г) 10.

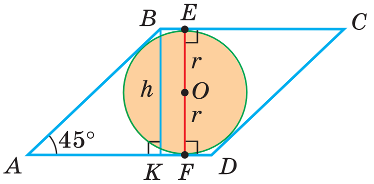


Заданні да § 10

РАШАЕМ РАЗАМ

ключавыя задачы

Задача 1. *Знайсці радыус акружнасці, упісанай у ромб з перыметрам 24 см і вострым вуглом, роўным 45°.*



Рыс. 129

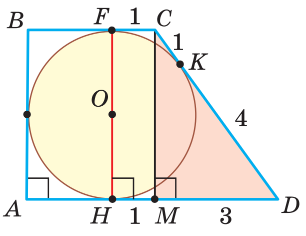
Рашэнне. *Спосаб* 1 (рашэнне прамавугольнага трохвугольніка). Няхай $ABCD$ — ромб (рыс. 129), O — цэнтр упісанай у ромб акружнасці. Вядома, што вышыня BK ромба роўна дыяметру EF упісанай акружнасці, г. зн. $h = 2r$. Паколькі ў ромба ўсе стораны роўныя, то $AB = \frac{24}{4} = 6$ (см). З прамавугольнага трохвугольніка ABK знаходзім, што $\frac{BK}{AB} = \sin A$, адкуль $BK = AB \cdot \sin 45° = 6 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = 3\sqrt{2}$ (см). Шуканы радыус упісанай акружнасці $r = \frac{BK}{2} = \frac{3\sqrt{2}}{2}$ (см).

Спосаб 2 (метад плошчаў). Ромб — паралелаграм. Па формуле плошчы паралелаграма ($S = ab \sin\gamma$) знойдзем плошчу дадзенага ромба: $S = a \cdot a \cdot \sin\gamma = 6 \cdot 6 \cdot \sin 45° = 36 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = 18\sqrt{2}$ (см^2). З другога боку, плошчу ромба можна знайсці па формуле плошчы апісанага многавугольніка

$S = pr$. Паколькі $p = \frac{24}{2} = 12$ (см), то $S = 12r$. Адсюль $18\sqrt{2} = 12 \cdot r$, $r = \frac{18\sqrt{2}}{12} = \frac{3\sqrt{2}}{2}$ (см).

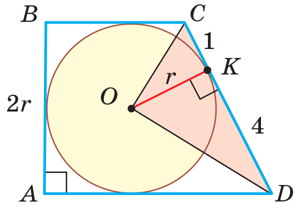
Адказ: $\frac{3\sqrt{2}}{2}$ см.

Задача 2. *Акружнасць, упісаная ў прамавугольную трапецыю ABCD, дзе* $\angle A = 90°$, *дзеліць пунктам дотыку большую бакавую старану CD на адрэзкі* $CK = 1$, $KD = 4$. *Знайсці плошчу трапецыі* (рыс. 130).



Рыс. 130

Рашэнне. *Спосаб* 1. Плошчу трапецыі знаходзяць па формуле $S = \frac{a+b}{2} \cdot h$. Неабходна знайсці суму асноў і вышыню трапецыі. Правядзём вышыню $FH = h$ трапецыі, якая праходзіць праз цэнтр O ўпісанай акружнасці. Па ўласцівасці датычных, праведзеных з аднаго пункта да акружнасці, $CF = CK = 1$, $DH = DK = 4$. Правядзём вышыню CM. Паколькі $HFCM$ — прамавугольнік (усе вуглы прамыя), то $HM = FC = 1$, $MD = 3$. У прамавугольным трохвугольніку CMD па тэарэме Піфагора $CM = \sqrt{CD^2 - MD^2} = \sqrt{5^2 - 3^2} = 4$. Тады $AB = CM = h = 4$. Па ўласцівасці апісанага чатырохвугольніка $AD + BC = AB + CD = 4 + 5 = 9$. Адсюль $S_{ABCD} = \frac{a+b}{2} \cdot h = \frac{AD+BC}{2} \cdot CM = \frac{9}{2} \cdot 4 = 18$.



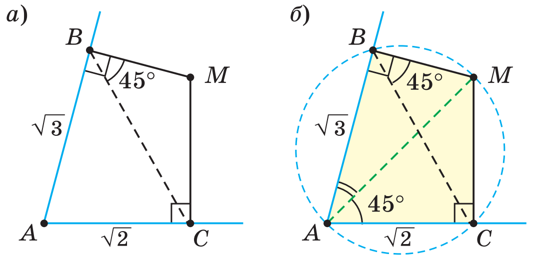
Рыс. 131

Спосаб 2. Цэнтр O ўпісанай акружнасці ляжыць на перасячэнні бісектрыс вуглоў BCD і ADC. Паколькі $\angle BCD + \angle ADC = 180°$ як унутраныя аднастароннія вуглы пры $BC \parallel AD$ і сякучай CD, то $\angle OCD + \angle ODC = 90°$ (рыс. 131). Тады $\angle COD = 90°$, $\triangle COD$ — прамавугольны, радыус $OK = r$ з'яўляецца яго вышынёй, праведзенай да гіпатэнузы CD. Вышыня прамавугольнага трохвугольніка, праведзеная да гіпатэнузы, — ёсць сярэдняе прапарцыянальнае паміж праекцыямі катэтаў на гіпатэнузу. Таму $OK = \sqrt{CK \cdot KD}$, або $r = \sqrt{1 \cdot 4} = 2$. Вышыня h апісанай трапецыі роўна дыяметру ўпісанай акружнасці, адкуль $AB = h = 2r = 4$. Паколькі па ўласцівасці апісанага чатырохвугольніка $AD + BC = AB + CD = 9$, то $S_{ABCD} = pr = (AB + CD) \cdot r = 9 \cdot 2 = 18$.

Адказ: 18.

Заўвага. Карысна запомніць уласцівасць: «***Бакавая старана апісанай трапецыі бачна з цэнтра ўпісанай акружнасці пад вуглом** 90°*».

Задача 3. *Унутры вострага вугла A адзначаны пункт M, з якога апушчаны перпендыкуляры MB і MC на стораны вугла A,* $AB = \sqrt{3}$, $AC = \sqrt{2}$, $\angle MBC = 45°$. *Знайсці велічыню вугла BAC* (рыс. 132, *а*).



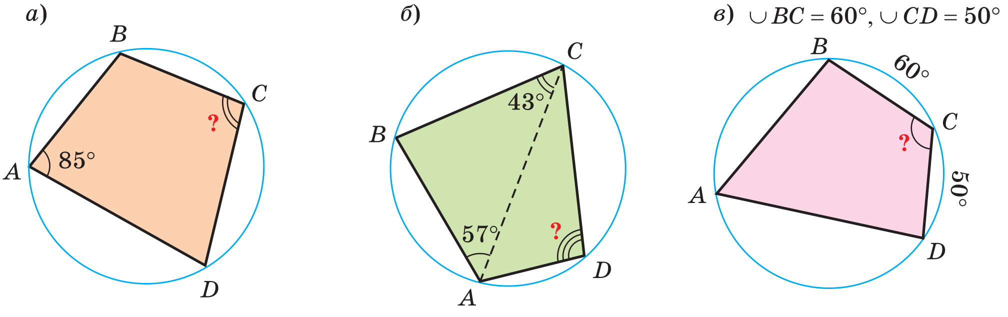
Рыс. 132

Р а ш э н н е. Паколькі ў чатырохвугольніку $ABMC$ сума вуглоў B і C роўна 180°, то каля яго можна апісаць акружнасць. Правядзём у ёй хорду AM (рыс. 132, *б*). Паколькі $\angle MAC = \angle MBC$ як упісаныя вуглы, якія абапіраюцца на адну і тую ж дугу MC, то $\angle MAC = 45°$ і прамавугольны трохвугольнік AMC з'яўляецца раўнабедраным, $AM = AC\sqrt{2} = 2$. У прамавугольным трохвугольніку ABM $\cos \angle BAM = \frac{AB}{AM} = \frac{\sqrt{3}}{2}$, адкуль $\angle BAM = 30°$, $\angle BAC = \angle BAM + \angle MAC = 30° + 45° = 75°$.

А д к а з: 75°.

РАШАЕМ САМАСТОЙНА

125. Каля чатырохвугольніка $ABCD$ апісана акружнасць. Выкарыстаўшы даныя рысункаў 133, *а*)—*в*), знайдзіце велічыню вугла, абазначанага пытальнікам.



Рыс. 133

126. $ABCD$ — упісаны чатырохвугольнік. Ведаючы, што:

а) $\angle A$ на 20° большы за $\angle C$, знайдзіце $\angle C$;

б) $\angle B : \angle D = 2 : 3$, знайдзіце $\angle D$;

в) $\angle A + \angle B + \angle C = 284°$, знайдзіце $\angle B$;

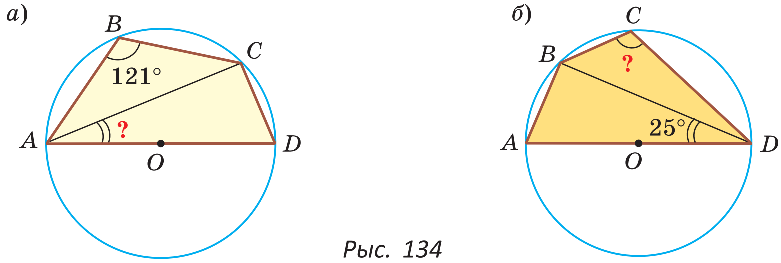
г) $\angle A : \angle B : \angle C = 3 : 5 : 6$, знайдзіце $\angle D$.

127. Чатырохвугольнік $ABCD$ упісаны ў акружнасць.

а) Знайдзіце $\angle BCD$, калі $\angle BAC = 26°$, $\angle CBD = 24°$.
б) Знайдзіце $\angle CAD$, калі $\angle ABD = 34°$, $\angle ADC = 116°$.

128. Цэнтр акружнасці, апісанай каля чатырохвугольніка $ABCD$, ляжыць на старане AD. Па даных на рысунках 134, *а*), *б*) знайдзіце:

а) $\angle CAD$; б) $\angle BCD$.



Рыс. 134

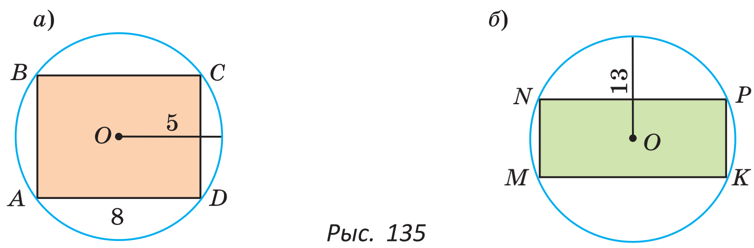
129. а) $ABCD$ — упісаная трапецыя ($AD \parallel BC$), $\angle A = 68°$. Знайдзіце градусную меру дугі ABC.
б) $ABCD$ — упісаная трапецыя, сярэдняя лінія якой роўна 7 см, а бакавая старана — 6 см. Знайдзіце перыметр трапецыі.

130. У выпуклым чатырохвугольніку $ABCD$ $\angle A + \angle C = 180°$. Дакажыце, што $\angle BAC = \angle BDC$.

131. У выпуклым чатырохвугольніку $ABCD$ $\angle B + \angle D = 180°$, O — пункт перасячэння дыяганалей, $AO = 3$ см, $BO = 6$ см, $DO = 4$ см. Знайдзіце даўжыню адрэзка CO.

132. Па даных на рысунках 135, *а*), *б*) знайдзіце плошчу прамавугольніка:

а) $ABCD$, калі $AD = 8$ см, $R = 5$ см;
б) $MNPK$, калі $MK : MN = 12 : 5$, $R = 13$ см.

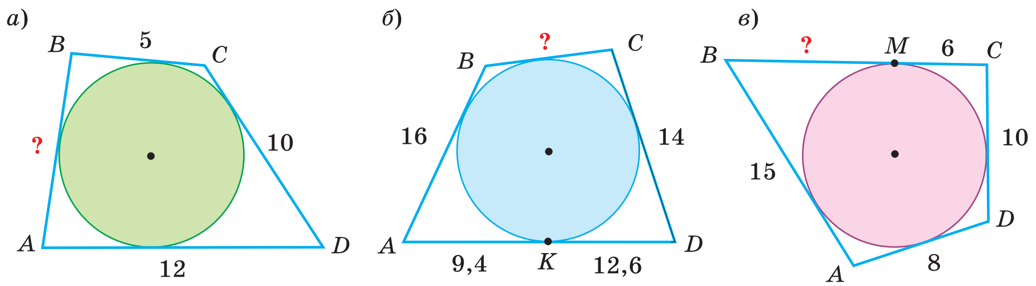


Рыс. 135

133. а) Дадзена раўнабедраная трапецыя, у якой дыяганаль перпендыкулярна бакавой старане. Меншая аснова трапецыі роўна 6 см, а радыус апісанай акружнасці — 5 см. Знайдзіце плошчу трапецыі.

б) Трапецыя *ABCD* упісана ў акружнасць, большая аснова трапецыі з'яўляецца дыяметрам, меншая аснова роўна 12 см, вышыня трапецыі роўна 8 см. Знайдзіце сярэднюю лінію трапецыі.

134. У чатырохвугольнік *ABCD* упісана акружнасць. Па даных на рысунках 136, *а*)—*в*) знайдзіце даўжыню адрэзка, абазначанага пытальнікам.



Рыс. 136

135. а) Перыметр апісанага чатырохвугольніка *ABCD* роўны 48 см. Знайдзіце *BC* + *AD*.
б) У трапецыю *ABCD* з асновамі *AD* і *BC* упісана акружнасць. Знайдзіце сярэднюю лінію трапецыі, калі *AB* + *CD* = 16 см.

136. а) Каля паралелаграма са старанамі 4 см і 5 см апісана акружнасць. Знайдзіце плошчу гэтага паралелаграма.
б) У паралелаграм з перыметрам 48 см і вострым вуглом 30° упісана акружнасць. Знайдзіце дыяметр гэтай акружнасці.

137. Сума дзвюх процілеглых старон чатырохвугольніка, апісанага каля акружнасці, роўна 15 см, а радыус упісанай у яго акружнасці — 3 см. Знайдзіце плошчу дадзенага чатырохвугольніка.

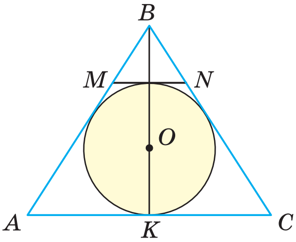
138. а) Дадзена апісаная прамавугольная трапецыя *ABCD* ($\angle A = 90°$), сярэдняя лінія яе роўна 12,5, бакавая старана *CD* роўна 13. Знайдзіце аснову трапецыі.
б) Дадзена апісаная раўнабедраная трапецыя з асновамі, роўнымі 4 і 16. Знайдзіце плошчу гэтай трапецыі.

139. *ABCD* — апісаны чатырохвугольнік, старана *BC* меншая за *AB* на 1 см, *AD* большая за *AB* на 7 см, *CD* большая за *AB* у 2 разы. Знайдзіце *AB*.

140. *O* — цэнтр акружнасці, упісанай у чатырохвугольнік *ABCD*, $\angle BAO = 32°$, $\angle CDO = 24°$. Знайдзіце $\angle AOD$.

141. а) Радыус акружнасці, упісанай у ромб, роўны 4,5 см, востры вугал ромба роўны 30°. Знайдзіце перыметр ромба.
б) Дыяганалі ромба роўны 30 см і 40 см. Знайдзіце радыус акружнасці, упісанай у ромб.

142. У раўнабедраны трохвугольнік ABC, у якога $AB = BC = 5$ см, $AC = 6$ см, упісана акружнасць. Датычная MN паралельна AC (рыс. 137). Знайдзіце перыметр чатырохвугольніка $AMNC$.



Рыс. 137

143. У раўнабедранай трапецыі $ABCD$ асновы $AD = 25$ см, $BC = 7$ см, дыяганаль $AC = 20$ см. Знайдзіце дыяметр акружнасці, апісанай каля трапецыі.

144. а) Акружнасць радыусам 3 см упісана ў прамавугольную трапецыю, меншая аснова якой роўна 4 см. Знайдзіце бакавыя стораны і большую аснову трапецыі.

б) У прамавугольную трапецыю ўпісана акружнасць. Адлегласці ад цэнтра гэтай акружнасці да канцоў большай бакавой стараны роўны 15 см і 20 см. Знайдзіце плошчу трапецыі.

145. Цэнтр акружнасці, апісанай каля трапецыі $ABCD$, ляжыць унутры трапецыі. Асновы трапецыі роўны 6 см і 8 см, вышыня роўна 7 см. Знайдзіце дыяметр апісанай акружнасці.

146. Дадзена раўнабедраная трапецыя $ABCD$, $AB = CD = 6$ см, $AD = 8$ см, $BC = 4$ см. Бісектрысы вуглоў A і B перасякаюцца ў пункце K. Знайдзіце даўжыню адрэзка AK.

147. Дакажыце, што каля чатырохвугольніка $ABCD$ можна апісаць акружнасць, калі:

а) $\angle ABD = \angle ACD$;

б) $AO \cdot OC = BO \cdot OD$, дзе O — пункт перасячэння дыяганалей.

148. У трохвугольніку ABC праведзены бісектрысы AK і BN, якія перасякаюцца ў пункце I. Вядома, што пункты K, I, N і C ляжаць на адной акружнасці. Знайдзіце велічыню вугла C.

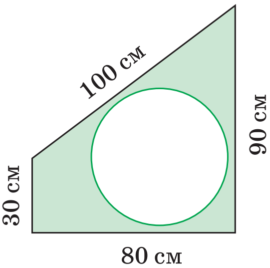
Мадэляванне

З абрэзка льняной тканіны, які мае форму прамавугольнай трапецыі, было вырашана вырабіць сурвэтку круглай формы. Для гэтага закройшчыку з дадзенага кавалка неабходна выразаць круг найбольшага дыяметра.

Выкарыстаўшы памеры, пазначаныя на рысунку 138, складзіце алгарытм знаходжання:

а) цэнтра круга найбольшага дыяметра;

б) радыуса круга найбольшага дыяметра.



Рыс. 138

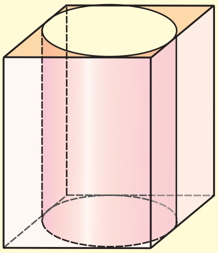
Цікава ведаць. Лён з'яўляецца візітнай карткай Рэспублікі Беларусь. Найбуйнейшае экспартна арыентаванае прадпрыемства «Аршанскі льнокамбінат» — адзіны ў Рэспубліцы Беларусь комплексны перапрацоўшчык ільноваланка. Прадукцыя пад гандлёвай маркай «Беларускі лён» экспартуецца больш як у 40 краін свету.

Геаметрыя 3D

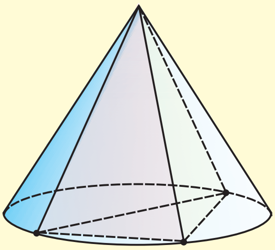
Мнагаграннікі (прызма, піраміда) і целы вярчэння (цыліндр, конус, шар) могуць быць упісаны адзін у аднаго.

Заданне 1. У правільную чатырохвугольную прызму ўпісаны цыліндр так, што яго асновы ўпісаны ў асновы прызмы (рыс. 139, *а*). Радыус асновы цыліндра роўны 4 см, вышыня цыліндра — 10 см. Знайдзіце памеры прызмы.

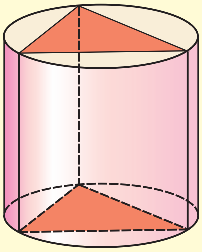
а)



б)



в)



Рыс. 139

Заданне 2. У конус упісана трохвугольная піраміда так, што яе аснова ўпісана ў аснову конуса, а вяршыня супадае з вяршыняй конуса (рыс. 139, *б*). Знайдзіце радыус асновы конуса, калі стораны асновы піраміды роўны 10 см, 24 см, 26 см.

Заданне 3. У цыліндр упісана правільная трохвугольная прызма так, што асновы прызмы ўпісаны ў асновы цыліндра, а бакавыя канты належаць бакавой паверхні цыліндра (рыс. 139, *в*). Знайдзіце плошчу бакавой паверхні прызмы, калі радыус асновы цыліндра роўны $2\sqrt{3}$ см, а яго вышыня — 8 см.

Пры дапамозе **Інтэрнэту** ўдакладніце паняцце *правільнай прызмы*.

ПАДВОДЗІМ ВЫНІКІ

Ведаем

1. Азначэнне ўпісанага чатырохвугольніка.
2. Азначэнне апісанага чатырохвугольніка.
3. Уласцівасць і прымету ўпісанага чатырохвугольніка.
4. Уласцівасць і прымету апісанага чатырохвугольніка.

Умеем

1. Даказваць тэарэму аб уласцівасці вуглоў упісанага чатырохвугольніка.
2. Даказваць тэарэму аб уласцівасці старон апісанага чатырохвугольніка.