

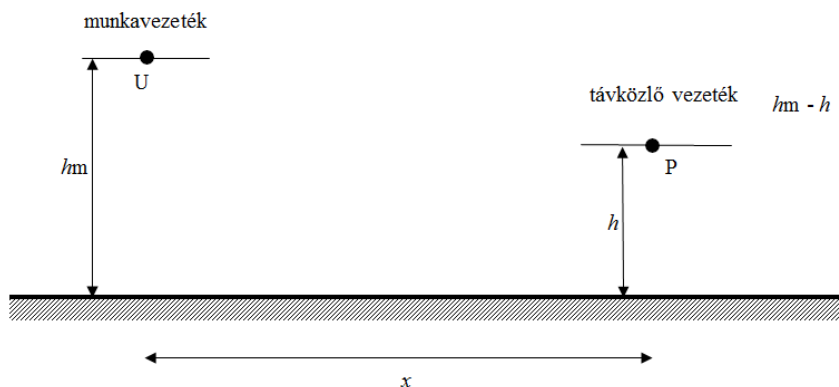
# VIVEA336 Villamos kapcsolókészülékek – Házi feladat

Név:.....

Neptun kód:.....

## 1. feladat

Mekkora a potenciál egy  $U$  feszültségű vasúti munkavezeték mellett  $x$  távolságban és  $h$  magasságban, az ott futó távközlő vezeték helyén? A munkavezeték föld feletti magassága  $h_m$ , a vezető átmérője  $d$ .



Adatok										
Feladat sorszáma	1/1	1/2	1/3	1/4	1/5	1/6	1/7	1/8	1/9	1/10
$U$ [kV]	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
$x$ [m]	20	20	20	15	15	15	20	15	10	10
$h$ [m]	5	4	3	5	4	3	5	5	5	4
$h_m$ [m]	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
$d$ [mm]	12	12	12	12	12	12	10	14	12	12
Eredmények										
$d_{1p}$ [m]										
$d_{2p}$ [m]										
$U_{PO}$ [V]										

A beadott feladatban az eredményeken kívül az azok kiszámításához felhasznált összefüggéseket és a számítási részeredményeket is közölje!

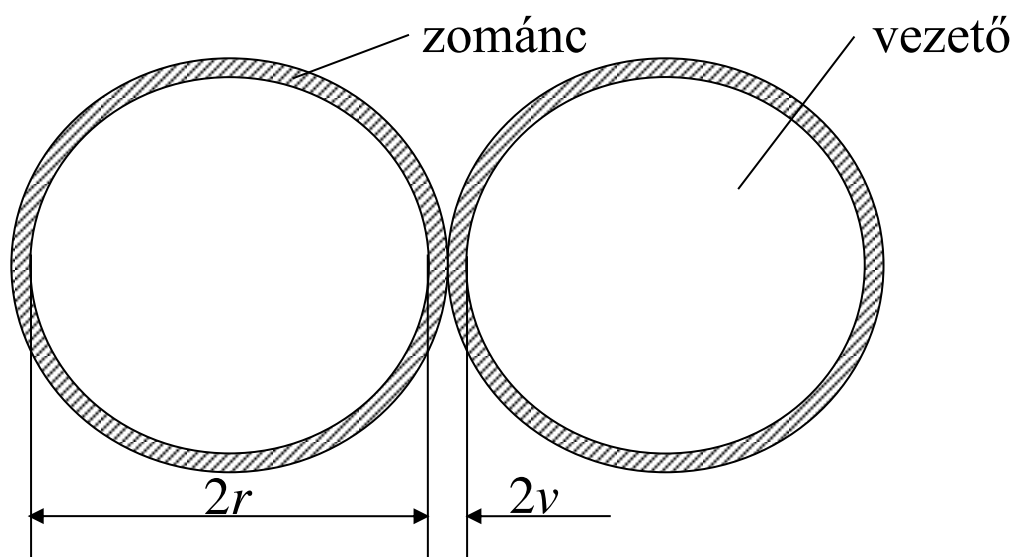
## VIVEA336 Villamos kapcsolókészülékek – Házi feladat

Név:.....

Neptun kód:.....

### 2. feladat

Mekkora az  $U_n$  névleges feszültségű, hengeres tekercselésű, csillagkapcsolású, száraz transzformátor menetszigetelésének igénybevétele és biztonsági tényezője üzemben, a feszültségpróba alkalmával és mekkora a transzformátort érő túlfeszültség behatolásakor?



Adatok										
Feladat sorszáma	2/1	2/2	2/3	2/4	2/5	2/6	2/7	2/8	2/9	2/10
$U_n$ [kV]	3	3	3	6	6	6	10	10	10	10
$2r$ [mm]	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
$v$ [mm]	0,035	0,025	0,015	0,035	0,035	0,035	0,045	0,035	0,035	0,03
$N$ (egy fázis menetszáma)	1500	1400	1300	2000	1800	1500	2320	2320	2320	2320
$\alpha$ (lökőfeszültség-eloszlási tényező)	10	8	8	8	8	8	8	10	8	8
$E_{\text{út}(50 \text{ Hz})}$ [kV/cm]	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360
$I$ (lökési tényező)	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
$U_L$ [kV <sub>cs</sub> ] (lökő-próbafehérítés)	45	45	45	60	60	60	75	75	75	75

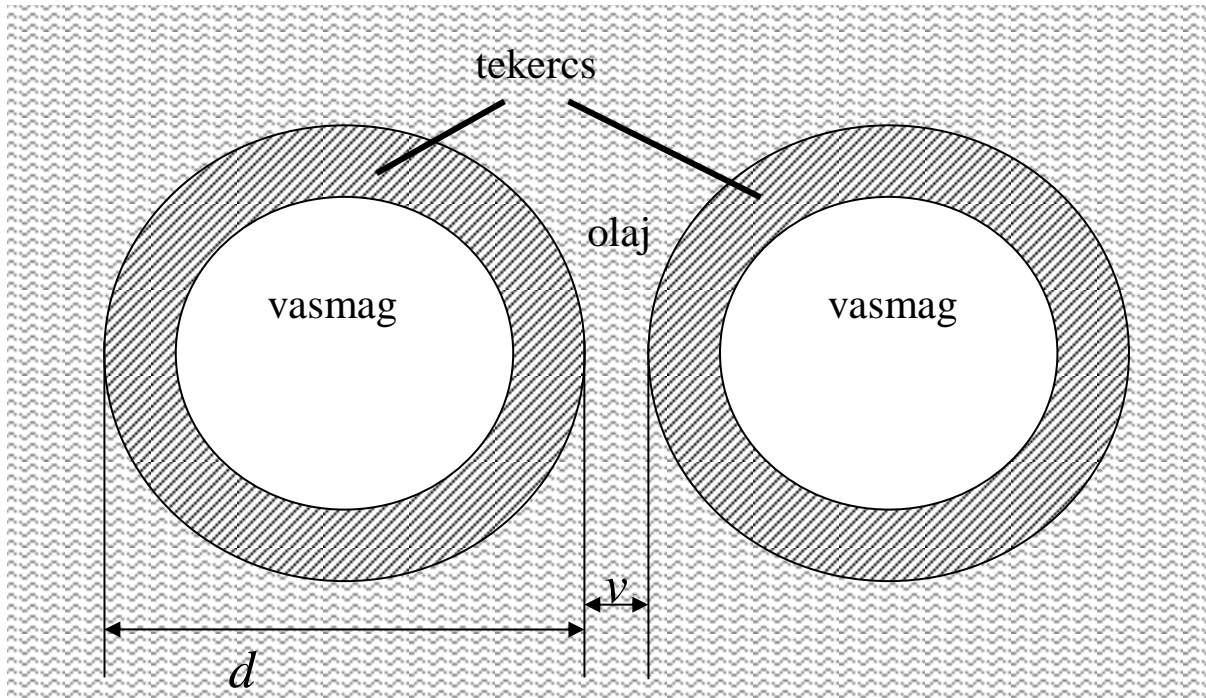
A beadott feladatban az eredményeken kívül az azok kiszámításához felhasznált összefüggéseket és a számítási részeredményeket is közölje!

**Megoldás:**

	üzemi	próba (50 Hz)	lökő
$E$ [kV/cm]			
$b$			

**3. feladat**

Ellenőrizendő az  $U_n$  névleges feszültségű transzformátor fázisok közötti olajszigetelésének igénybevétele a feszültségpróba során és üzem közben.



A transzformátor két szomszédos oszlopának a nagyfeszültségű tekercselését sima fémhengernek tekintjük, és a végek hatását elhanyagoljuk. Így az ellenőrizendő erőter hosszú, nagysugarú hengerek erőtere. A frissen betöltött olaj átütési szilárdsága legalább 160 kV/cm, üzem közben legalább 80 kV/cm.

Adatok										
Feladat sorszáma	3/1	3/2	3/3	3/4	3/5	3/6	3/7	3/8	3/9	3/10
$U_n$ [kV]	20	20	20	20	20	10	10	10	10	10
$d$ [cm]	11,5	12,5	13,5	14,5	15,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5
$r$ [cm] (=d/2)	5,75	6,25	6,75	7,25	7,75	5,75	5,75	5,75	5,75	5,75
$v$ [mm]	26	25	24	23	22	13	15	17	19	21

A beadott feladatban az eredményeken kívül az azok kiszámításához felhasznált összefüggéseket és a számítási részeredményeket is közölje!

Megoldás:

$E_{ü\ max} = \dots\dots\dots$  kV/cm

$b_{ü} = \dots\dots\dots$

$E_{pr\ max} = \dots\dots\dots$  kV/cm

$b_{pr} = \dots\dots\dots$

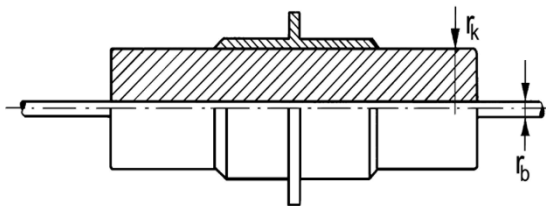
# VIVEA336 Villamos kapcsolókészülékek – Házi feladat

Név:.....

Neptun kód:.....

## 4. feladat

Számítsa ki egy műgyantából készített átvezetőszigetelő külső elektródjának a sugarát ( $r_k$ )! Mekkora lesz az üzemi biztonsági tényező ( $b_{\bar{u}}$ )? Mekkora a szigetelő átütéssel szembeni biztonsága a hálózatban fellépő legnagyobb túlfeszültség-igénybevételkor ( $b_1$ )? Az átívelő feszültség a lökő-próbafeeszültség 1,1-szerese.



Adatok										
Feladat sorszáma	4/1	4/2	4/3	4/4	4/5	4/6	4/7	4/8	4/9	4/10
$U_n$ [kV]	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10
$r_b$ [cm]	0,5	0,8	1,2	1	2	3	1,5	2,5	3,5	3
$b_{pr}$	2,5	2,3	2,1	3	2,5	2	2,8	2,6	2,4	2,2
$E_{\bar{u}t}$ [kV/cm] (a műgyanta átütési szilárdsága 50 Hz-en)	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160
$l$ (műgyanta lökési tényezője)	1,8	1,9	2	1,8	1,9	2	1,8	1,9	2	1,8
$U_{iv} / U_{pr\ lök\bar{o}}$ (biztonsági tényező feszültségpróba esetén)	1,1	1,2	1,3	1,1	1,2	1,3	1,1	1,2	1,3	1,1

A berendezés próbafeeszültségét az alábbi táblázat alapján állapítsa meg!

Veszélyeztetett berendezések szigetelésének ipari frekvenciájú próbafeeszültsége				
Névleges feszültség [kV]	Próbafeeszültség			
	A csoport szárazon [kV]	B csoport		C csoport [kV]
		szárazon [kV]	esőztetve [kV]	
3	30	24	21	16
6	40	32	27	22
10	52	42	35	28
20	80	65	55	50
30	105	85	75	70
35	120	95	85	80
60	200	160	140	140
120	325	260	230	215
220	600	470	395	395 (360)

Veszélyeztetett egy berendezés akkor, ha a berendezést légköri túlfeszültségek érhetik. (Ilyenek azok a berendezések, amelyek közvetlenül vagy rövid kábelen keresztül a szabadvezetékhez csatlakoznak.)

Az A csoportba tartoznak a szakaszoló jellegű készülékek érintkezői nyitott állapotban. A B csoportba tartoznak a készülékek szigetelői, a készülékek földhöz képesti szigetelése, háromfázisú készülékek fázisok közötti szigetelése, a C csoportba transzformátorok és egysárgulag földelt feszültségváltók szigetelése.

## Villamos berendezések lökő-próbafeeszültsége

Névleges feszültség [kV]	Védelmi szint (túlfesz. levezető megszóalási feszültsége) [kV]	Koordináló szikraközök 100%-os megszóalási feszültsége [kVcsúcs]	Szigetelési szint szigetelések próbafeeszültsége [kVcsúcs]	Szakaszolók nyitott érintkezői közötti próbafeeszültség [kVcsúcs]
3	18	-	45	52
6	30	-	60	70
10	45	-	75	85
20	86	115	125	145
30	116	175	170	195
35	132	200	190	220
60	230	350	325	375
120	360	540	520	600
220	660	1000	900	1035

A beadott feladatban az eredményeken kívül az azok kiszámításához felhasznált összefüggéseket és a számítási részeredményeket is közölje!

Megoldás:  $r_k = \dots\dots\dots$ cm

$b_{\bar{u}} = \dots\dots\dots$

$b_1 = \dots\dots\dots$

# VIVEA336 Villamos kapcsolókészülékek – Házi feladat

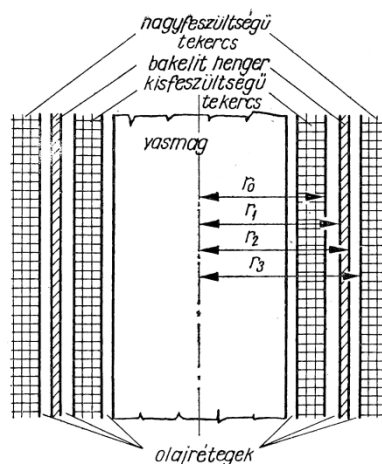
Név:.....

Neptun kód:.....

## 5. feladat

Egy egyfázisú transzformátor kis- és nagyfeszültségű tekerce az ún. hengeres elrendezésben egymást burkoló hengereket képez. A két henger közötti szigetelés az ábra szerint egy bakelithengerből és a transzformátor olajtöltéséből áll. Mekkora feszültségre használható a transzformátor, ha az átütéssel szembeni biztonsági tényező  $b_{\bar{u}}$ ?

A szigetelőanyagok méretei és jellemző adatai a következők:



Feladat sorszáma	Adatok									
	5/1	5/2	5/3	5/4	5/5	5/6	5/7	5/8	5/9	5/10
$r_0$ [cm] (kisfeszültségű tekercs külső sugara)	9	10	8	7	7	7,5	8,5	8,8	10	9
$r_1$ [cm] (bakelithenger belső sugara)	10	15	10	10	9	8,9	8,9	9,2	11	12
$r_2$ [cm] (bakelithenger külső sugara)	10,6	17	11	10,6	10	9,9	9,5	9,5	12	13
$r_3$ [cm] (nagyfeszültségű tekercs sugara)	11,5	20	14	11,5	11,5	11	10,5	9,8	13	14
$b_{\bar{u}}$ (üzemi biztonsági tényező)	5	10	7	5	5	6	5	5	6	8

- $\epsilon_1 = 2,2$  (olaj relatív permittivitása)
- $\epsilon_2 = 3,5$  (bakelit relatív permittivitása)
- $E_{\text{üt olaj}} = 80 \text{ kV/cm}$  (olaj átütési szilárdsága)
- $E_{\text{üt bak}} = 150 \text{ kV/cm}$  (bakelit átütési szilárdsága)

A beadott feladatban az eredményeken kívül az azok kiszámításához felhasznált összefüggéseket és a számítási részeredményeket is közölje!

Megoldás:  $U = \dots\dots\dots \text{kV}$