

Tablice Winklera

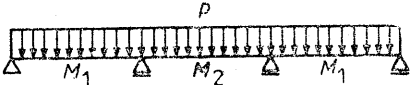
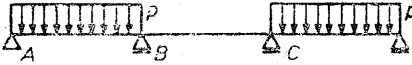

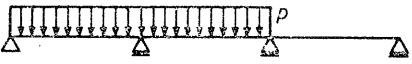

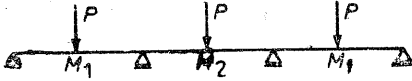
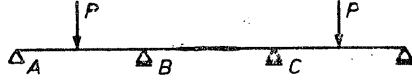

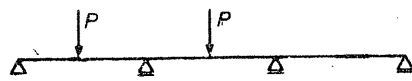

do obliczania układów prętowych statycznie niewyznaczalnych

dr.inż Piotr Freidenberg

Belka 2-przęsłowa

Schemat obciążeń	Nr	Momenty przęsłowe		Mo- menty podpo- rowe	Reakcje			Siły ścinające	
		M_1	M_2		A	B	C	B_l	B_{pr}
	1	0,070	0,070	-0,125	0,375	1,250	0,275	-0,625	0,625
	2	0,096	-0,025	-0,083	0,437	0,625	-0,063	-0,563	0,063
	3	0,156	0,156	-0,188	0,312	1,376	0,912	-0,688	0,688
	4	0,203	-0,047	-0,094	0,406	0,688	-0,094	-0,594	0,094
	5	0,222	0,222	-0,333	0,667	2,667	0,667	-1,334	1,334
	6	0,278	-0,056	-0,167	0,833	1,334	-0,167	-1,167	0,167
	7	0,265	0,265	-0,469	1,042	3,916	1,042	-1,958	-1,958
	8	0,383	-0,117	-0,234	1,266	1,968	-0,234	-1,734	0,234

Belka 3-przęsłowa

Schemat obciążeń	Nr	Momenty przęsłowe		Momenty podporowe		Reakcje				Siły ścinające				Nr
		M_1	M_2	M_B	M_C	A	B	C	D	B_l	B_{pr}	C_l	C_{pr}	
	1	0,080	0,025	-0,100	-0,100	0,400	1,100	1,100	0,400	-0,500	0,500	-0,500	0,600	1
	2	<u>0,101</u>	-0,050	-0,050	-0,050	<u>0,450</u>	0,550	0,550	0,450	-0,550	0,000	0,000	0,550	2
	3	-0,025	<u>0,075</u>	-0,050	-0,050	-0,050	0,550	0,550	-0,050	-0,050	0,500	0,500	0,050	3
	4			<u>-0,117</u>	-0,033	0,383	<u>1,200</u>	0,450	-0,033	<u>-0,517</u>	0,583	-0,417	0,033	4
	5			-0,067	0,017	0,483	0,650	-0,100	0,017	-0,567	0,083	0,083	-0,017	5
	6	0,175	0,100	-0,150	-0,150	0,350	1,150	1,150	0,350	-0,650	0,500	0,500	0,650	6
	7	<u>0,213</u>	-0,075	-0,075	-0,075	<u>0,425</u>	0,575	0,575	0,425	-0,575	0,000	0,000	0,575	7
	8	-0,038	<u>0,175</u>	-0,075	-0,075	-0,075	0,575	0,575	-0,075	-0,075	0,500	-0,500	0,075	8
	9			<u>-0,175</u>	-0,050	0,325	<u>1,300</u>	0,425	-0,050	<u>-0,675</u>	<u>0,625</u>	-0,375	0,050	9
	10			-0,100	0,025	0,400	0,725	-0,150	0,025	-0,600	0,125	0,125	-0,025	10

	11	0,244	0,067	-0,267	-0,267	0,733	2,267	2,267	0,733	-1,267	1,000	-1,000	1,267	11
	12	<u>0,289</u>	-0,133	-0,133	-0,133	<u>0,866</u>	1,133	1,133	0,866	-1,133	0,000	0,000	1,133	12
	13	-0,044	<u>0,200</u>	-0,133	-0,133	-0,133	1,133	1,133	-0,133	-1,133	1,000	-1,000	0,133	13
	14			<u>-0,311</u>	-0,089	0,689	<u>2,533</u>	0,867	-0,089	<u>-1,311</u>	<u>1,222</u>	-0,778	0,089	14
	15			-0,178	0,044	0,822	1,400	-0,256	0,044	-1,178	0,222	0,222	0,044	15
	16	0,913	0,125	-0,375	-0,375	1,125	3,375	3,375	1,125	-1,875	1,500	-1,500	1,875	16
	17	<u>0,406</u>	-0,188	-0,188	-0,188	<u>1,313</u>	1,688	1,688	1,313	-1,688	0,000	0,000	1,688	17
	18	-0,094	<u>0,313</u>	-0,188	-0,188	-0,188	1,688	1,688	-0,188	-0,188	1,500	-1,500	0,188	18
	19			<u>-0,497</u>	-0,125	1,063	<u>3,750</u>	1,313	-0,125	<u>-1,938</u>	<u>1,812</u>	-1,188	0,125	19
	20			-0,250	-0,062	1,250	2,062	-0,374	0,062	-1,750	0,312	0,312	-0,062	20

Belka 4-przęsłowa

Schemat obciążeń	Nr	Momenty przęsłowe				Momenty podporowe			Reakcje					Siły ścinające						Nr
		M_1	M_2	M_3	M_4	M_B	M_C	M_D	A	B	C	D	E	B_l	B_p	C_l	C_{pr}	D_l	D_{pr}	
	1	0,077	0,036	0,036	-0,107	-0,077	-0,071	-0,107	0,393	1,143	0,929	1,143	0,393	-0,607	0,536	-0,464	0,464	-0,536	0,607	1
	2	0,100	-0,045	0,081	-0,023	-0,054	-0,036	-0,054	0,446	0,572	0,464	0,572	-0,054	-0,554	0,018	0,018	0,482	-0,518	0,054	2
	3					-0,121	-0,018	-0,058	0,380	1,223	0,357	0,598	0,442	-0,620	0,603	-0,397	-0,040	-0,040	0,558	3
	4					-0,036	-0,107	-0,036	-0,036	0,465	1,143	0,465	-0,036	-0,036	0,429	-0,571	0,571	-0,429	0,036	4
	5					-0,067	0,018	-0,004	0,433	0,652	-0,147	0,027	-0,004	-0,567	0,085	0,085	-0,022	-0,022	0,004	5
	6					-0,049	-0,054	0,013	-0,049	0,545	0,571	-0,080	0,013	-0,049	0,496	-0,504	0,067	0,067	-0,013	6
	7	0,169	0,116	0,116	0,169	-0,161	-0,107	-0,161	0,339	1,211	0,892	1,214	0,339	-0,661	0,553	-0,446	0,446	-0,553	0,661	7
	8	0,210	-0,067	0,183	-0,040	-0,080	-0,054	-0,080	0,420	0,607	0,446	0,607	-0,080	-0,580	0,027	0,027	0,473	-0,527	0,080	8
	9					-0,181	-0,027	-0,087	0,319	1,335	0,286	0,647	0,413	-0,681	0,654	-0,346	-0,060	-0,060	0,587	9
	10					-0,054	-0,161	-0,054	-0,054	0,446	1,214	0,446	-0,054	-0,054	0,393	-0,607	0,607	-0,393	0,054	10
	11					-0,100	0,027	-0,007	0,400	0,728	-0,161	0,040	-0,007	-0,600	0,127	-0,127	-0,033	-0,033	0,007	11
	12					-0,074	-0,080	0,020	-0,074	0,567	0,607	-0,121	0,020	-0,074	0,493	-0,507	0,100	0,100	-0,020	12

Schemat obciążeń	Nr	Momenty przesłowe			Momenty podporowe				Reakcje						Siły ścinające								Nr
		M_1	M_2	M_3	M_B	M_C	M_D	M_E	A	B	C	D	E	F	B_l	B_{pr}	C_l	C_{pr}	D_l	D_{pr}	E_l	E_{pr}	
	17	0,240	0,100	0,122	-0,281	-0,211	-0,211	-0,281	0,719	2,351	1,930	1,930	2,351	-0,719	-1,281	1,070	-0,930	1,000	-1,000	0,930	-1,070	1,281	17
	18	0,287	-0,117	0,228	-0,140	-0,105	-0,105	-0,140	0,860	1,175	0,965	0,965	1,175	0,860	-1,140	0,035	0,035	1,000	1,000	-0,035	-0,035	1,140	18
	19	-0,047	0,216	-0,105	-0,140	-0,105	-0,105	-0,140	-0,140	1,175	0,965	0,965	1,175	-0,140	-1,140	1,035	-0,965	0,000	0,000	0,965	-1,035	0,140	19
	20				-0,319	-0,057	-0,118	-0,137	0,681	2,581	0,677	1,042	1,156	-0,137	-1,319	1,262	-0,738	-0,061	-0,061	0,931	-1,019	0,137	20
	21				-0,093	-0,297	-0,054	-0,153	-0,093	0,889	2,447	0,658	1,252	0,847	-0,093	0,795	-1,204	1,243	-0,757	-0,099	-0,099	1,153	21
	22				-0,179	0,048	-0,013	0,003	0,821	1,405	-0,287	0,077	-0,019	0,003	-1,179	0,227	0,227	-0,061	-0,061	0,016	0,016	-0,003	22
	23				-0,131	-0,144	0,038	-0,010	-0,131	1,118	1,195	-0,230	0,058	-0,010	-0,131	0,987	-1,013	0,182	0,182	-0,043	-0,048	0,010	23
	24				0,035	-0,140	-0,140	0,035	0,035	-0,210	1,175	1,175	-0,210	0,035	0,035	-0,175	-0,175	1,000	-1,000	0,175	0,175	-0,035	24
	25	0,302	0,155	0,204	-0,395	-0,296	-0,296	-0,395	1,105	3,494	2,901	2,901	3,494	1,105	-1,895	1,599	-1,401	1,500	-1,500	1,401	-1,599	1,895	25
	26	0,401	-0,173	0,352	-0,198	-0,148	-0,148	-0,198	1,302	1,747	1,450	1,450	1,747	1,302	-1,697	0,050	0,050	1,500	-1,500	-0,050	-0,050	1,697	26
	27	-0,099	0,927	-0,148	-0,198	-0,148	-0,148	-0,198	-0,197	1,747	1,450	1,450	1,747	-0,197	-0,197	1,550	-1,450	0,000	0,000	1,450	-1,550	0,197	27
	28				-0,449	-0,081	-0,166	-0,193	1,051	3,816	1,048	1,558	1,720	-0,193	-1,949	1,867	-1,133	-0,085	-0,085	1,473	-1,527	0,193	28
	29				-0,130	-0,417	-0,076	-0,215	-0,130	1,343	3,628	1,020	1,854	1,285	-1,130	1,213	-1,787	1,841	-1,159	-0,139	-0,139	1,715	29
	30				-0,251	0,067	-0,018	0,004	1,249	2,069	-0,403	0,107	-0,027	0,004	-1,751	0,318	0,318	-0,085	-0,085	0,022	0,022	-0,004	30
	31				-0,184	-0,202	0,054	-0,013	-0,184	1,666	1,774	-0,323	0,081	-0,013	-0,184	1,482	-1,518	0,258	0,256	-0,067	-0,067	0,013	31
	32				0,049	-0,197	-0,197	0,049	0,049	-0,296	1,747	1,747	-0,296	0,049	0,049	-0,247	-0,247	1,500	-1,500	0,247	0,247	-0,049	32

Belka 5-przęsłowa

Schemat obciążeń	Nr	Momenty przęsłowe			Momenty podporowe				Reakcje						Siły ścinające								Nr
		M_1	M_2	M_3	M_B	M_C	M_D	M_E	A	B	C	D	E	F	B_l	B_{pr}	C_l	C_{pr}	D_l	D_{pr}	E_l	E_{pr}	
	1	0,078	0,0331	0,0462	-0,105	-0,079	-0,079	-0,105	0,305	1,132	0,974	0,974	1,132	0,395	-0,606	0,526	-0,474	0,500	-0,500	0,474	0,526	0,606	1
	2	0,100	-0,0481	0,0655	-0,053	-0,040	-0,040	-0,053	0,447	0,566	0,487	0,487	0,566	0,447	-0,553	0,013	0,013	0,500	-0,500	-0,013	-0,013	0,553	2
	3	-0,0263	0,0787	-0,0395	-0,053	-0,040	-0,040	-0,053	-0,053	0,056	0,487	0,487	0,566	-0,053	-0,053	-0,513	-0,487	0,000	0,000	0,487	-0,513	0,053	3
	4				-0,119	-0,022	-0,044	-0,051	0,380	1,218	0,379	0,516	0,559	-0,052	-0,620	0,598	-0,402	-0,023	-0,023	0,493	-0,507	0,052	4
	5				-0,035	-0,111	-0,020	-0,067	-0,035	0,458	1,167	0,372	0,594	0,443	-0,035	0,424	-0,576	0,591	-0,409	-0,037	-0,037	0,557	5
	6				-0,067	0,018	-0,005	0,001	0,433	0,652	-0,108	0,029	-0,007	0,001	-0,567	0,085	0,085	-0,023	-0,023	0,006	0,006	-0,001	6
	7				-0,049	-0,054	0,014	-0,004	-0,049	0,544	0,573	-0,086	0,022	-0,004	-0,049	0,495	-0,505	0,068	0,068	-0,018	-0,018	0,004	7
	8				0,013	-0,053	-0,053	0,013	0,013	-0,079	0,566	0,566	-0,079	0,013	0,013	-0,066	-0,066	0,500	-0,500	0,066	0,066	-0,013	8
	9	0,171	0,112	0,132	-0,158	-0,118	-0,118	-0,158	0,342	1,198	0,960	0,960	1,198	0,342	-0,653	0,540	-0,460	0,500	-0,500	0,460	-0,540	0,658	9
	10	0,211	-0,069	0,191	-0,079	-0,059	-0,059	-0,079	0,421	0,599	0,480	0,480	0,598	0,421	-0,579	0,020	0,020	0,500	-0,500	-0,020	-0,020	0,579	10
	11	-0,039	0,181	-0,059	-0,079	-0,059	-0,059	-0,079	-0,079	0,599	0,480	0,480	0,598	-0,079	-0,079	0,520	-0,480	0,000	0,000	0,480	-0,520	0,079	11
	12				-0,179	-0,032	-0,066	-0,077	0,321	1,326	0,319	0,523	0,588	-0,077	-0,679	0,647	-0,353	-0,034	-0,034	0,489	-0,511	0,077	12
	13				-0,052	-0,167	-0,031	-0,036	-0,052	0,437	1,251	0,307	0,642	0,414	-0,052	0,385	-0,615	0,637	-0,363	-0,056	-0,056	0,586	13
	14				-0,100	0,027	-0,007	0,002	0,400	0,727	-0,161	0,043	-0,011	0,002	-0,600	0,127	0,127	-0,034	-0,034	0,009	0,009	-0,002	14
	15				-0,073	-0,081	0,022	-0,005	-0,073	0,566	0,609	-0,129	0,032	-0,005	-0,073	0,493	-0,507	0,102	0,102	-0,027	-0,027	0,005	15
	16				0,020	-0,079	-0,079	0,020	0,020	-0,118	0,599	0,599	-0,118	0,020	0,020	-0,099	-0,099	0,500	-0,500	0,099	0,099	-0,020	16

Schemat obciążeń	Nr	Momenty przesłowe			Momenty podporowe				Reakcje						Siły ścinające								Nr
		M_1	M_2	M_3	M_B	M_C	M_D	M_E	A	B	C	D	E	F	B_l	B_{pr}	C_l	C_{pr}	D_l	D_{pr}	E_l	E_{pr}	
	17	0,240	0,100	0,122	-0,281	-0,211	-0,211	-0,281	0,719	2,351	1,930	1,930	2,351	-0,719	-1,281	1,070	-0,930	1,000	-1,000	0,930	-1,070	1,281	17
	18	0,287	-0,117	0,228	-0,140	-0,105	-0,105	-0,140	0,860	1,175	0,965	0,965	1,175	0,860	-1,140	0,035	0,035	1,000	1,000	-0,035	-0,035	1,140	18
	19	-0,047	0,216	-0,105	-0,140	-0,105	-0,105	-0,140	-0,140	1,175	0,965	0,965	1,175	-0,140	-1,140	1,035	-0,965	0,000	0,000	0,965	-1,035	0,140	19
	20				-0,319	-0,057	-0,118	-0,137	0,681	2,581	0,677	1,042	1,156	-0,137	-1,319	1,262	-0,738	-0,061	-0,061	0,931	-1,019	0,137	20
	21				-0,093	-0,297	-0,054	-0,153	-0,093	0,889	2,447	0,658	1,252	0,847	-0,093	0,795	-1,204	1,243	-0,757	-0,099	-0,099	1,153	21
	22				-0,179	0,048	-0,013	0,003	0,821	1,405	-0,287	0,077	-0,019	0,003	-1,179	0,227	0,227	-0,061	-0,061	0,016	0,016	-0,003	22
	23				-0,131	-0,144	0,038	-0,010	-0,131	1,118	1,195	-0,230	0,058	-0,010	-0,131	0,987	-1,013	0,182	0,182	-0,043	-0,048	0,010	23
	24				0,035	-0,140	-0,140	0,035	0,035	-0,210	1,175	1,175	-0,210	0,035	0,035	-0,175	-0,175	1,000	-1,000	0,175	0,175	-0,035	24
	25	0,302	0,155	0,204	-0,395	-0,296	-0,296	-0,395	1,105	3,494	2,901	2,901	3,494	1,105	-1,895	1,599	-1,401	1,500	-1,500	1,401	-1,599	1,895	25
	26	0,401	-0,173	0,352	-0,198	-0,148	-0,148	-0,198	1,302	1,747	1,450	1,450	1,747	1,302	-1,697	0,050	0,050	1,500	-1,500	-0,050	-0,050	1,697	26
	27	-0,099	0,927	-0,148	-0,198	-0,148	-0,148	-0,198	-0,197	1,747	1,450	1,450	1,747	-0,197	-0,197	1,550	-1,450	0,000	0,000	1,450	-1,550	0,197	27
	28				-0,449	-0,081	-0,166	-0,193	1,051	3,816	1,048	1,558	1,720	-0,193	-1,949	1,867	-1,133	-0,085	-0,085	1,473	-1,527	0,193	28
	29				-0,130	-0,417	-0,076	-0,215	-0,130	1,343	3,628	1,020	1,854	1,285	-1,130	1,213	-1,787	1,841	-1,159	-0,139	-0,139	1,715	29
	30				-0,251	0,067	-0,018	0,004	1,249	2,069	-0,403	0,107	-0,027	0,004	-1,751	0,318	0,318	-0,085	-0,085	0,022	0,022	-0,004	30
	31				-0,184	-0,202	0,054	-0,013	-0,184	1,666	1,774	-0,323	0,081	-0,013	-0,184	1,482	-1,518	0,258	0,256	-0,067	-0,067	0,013	31
	32				0,049	-0,197	-0,197	0,049	0,049	-0,296	1,747	1,747	-0,296	0,049	0,049	-0,247	-0,247	1,500	-1,500	0,247	0,247	-0,049	32