

Задание на типовой расчет по дисциплине «Производство электроэнергии»

1. Выбрать два варианта структурной схемы ГЭС:
 - определить состав генерирующего энергоблока;
 - произвести выбор трансформаторов блока.
2. Выбрать оптимальный вариант структурной схемы по методу приведенных затрат.
3. Выбрать схему РУВН.
4. Для всех вариантов принять нагрузку на низшем напряжении - РП типа А (количество РП соответствует выбранному количеству блоков)
5. Связь с системой осуществляется на высшем напряжении по следующему числу одноцепных линий:
 - 4 линии 400 км (на напряжении 500 кВ);
 - 5 линий 300 км (на напряжении 330 кВ);
 - 6 линий 250 км (на напряжении 220 кВ);
 - 8 линий 100 км (на напряжении 110 кВ);

Требования к типовому расчету

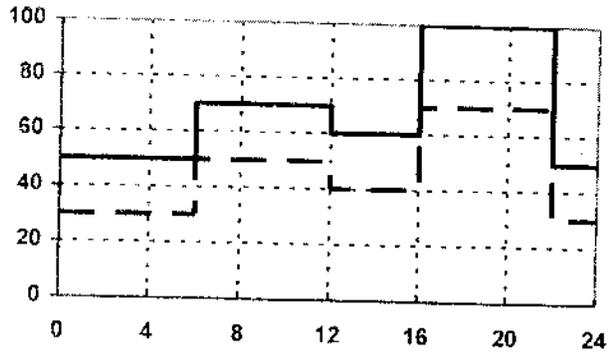
Расчет должен содержать:

- а) пояснительную записку с обоснованием принятых решений
- б) графическую часть: главную схему электрических соединений (формат А3)

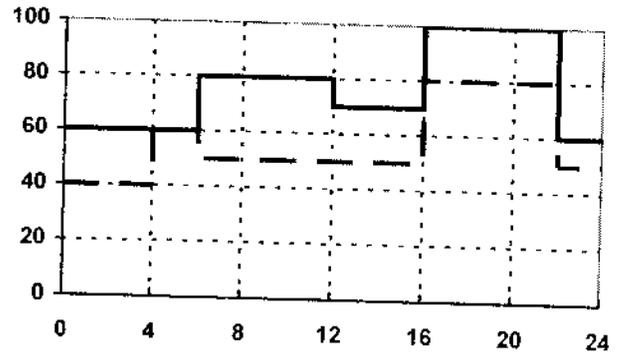
ЛИТЕРАТУРА

1. Околович М.Н. Проектирование электрических станций. М.: Энергоиздат, 1982. 400 с.
2. Электрическая часть станций и подстанций /Под ред. А.А. Васильева, М.: Энергия, 1980. 608 с.
3. **Неклепаев Б.Н., Крючков И.П. Электрическая часть электростанций и подстанций. Справочные материалы для курсового и дипломного проектирования. М.: Энергоиздат, 1989.**
4. Морозова Ю.А., Наяшкова Е.Ф. Выбор принципиальной схемы и схемы собственных нужд электрических станций и подстанций. М.: Моск. энерг. ин-т, 1981, 96 с.
5. Васильева А.П., Морозова Ю.А. Проектирование схем распределительных устройств электрических станций и подстанций. М.: Моск. энерг. ин-т, 1981. 79 с.
6. Двоскин Л.И. Схемы и конструкции распределительных устройств. М.: Энергоатомиздат, 1985. 240с.
7. Неклепаев Б.Н. Электрическая часть электростанций и подстанций. М.: Энергоатомиздат, 1986. 640 с.
8. Условия работы и выбора электрооборудования электростанций /Балаков Ю.Н., Долин А.П., Жуков В.В. и др.: /Под ред. Б.Н. Неклепаева. М.: Моск. энерг. ин-т. 1984. 104 с.
9. Сборник типовых задач по электрической части электрических станций /Агапов В.Г., Балаков Ю.Н., Васильева А.П. и др.: /Под ред.Б.Н. Неклепаева. М.: Моск. энерг. ин-т. 1985. 100 с.
10. Гусев Ю.П., Долин А.П., Жуков В.В. Методические указания по курсовому проекту "Проектирование электрической части электростанции (подстанции)". М.: Моск. энерг. ин-т, 1989. – 73 с.

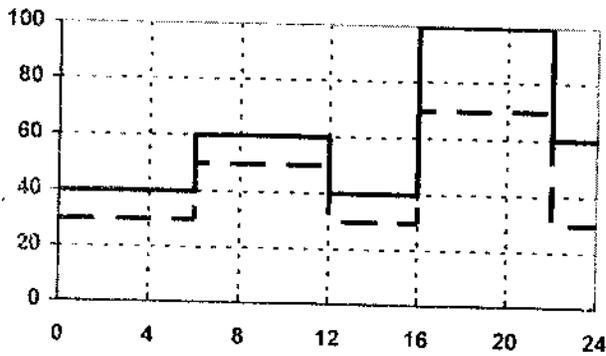
Варианты графиков нагрузки.



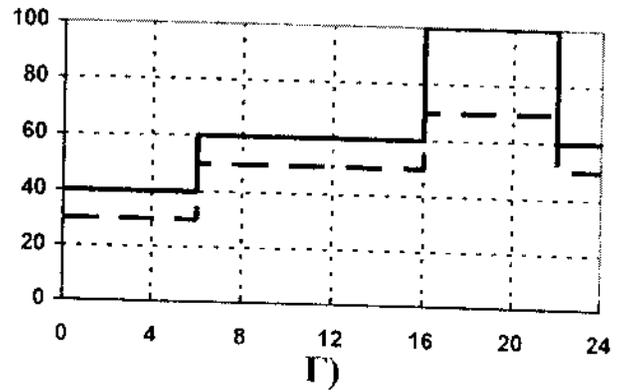
А)



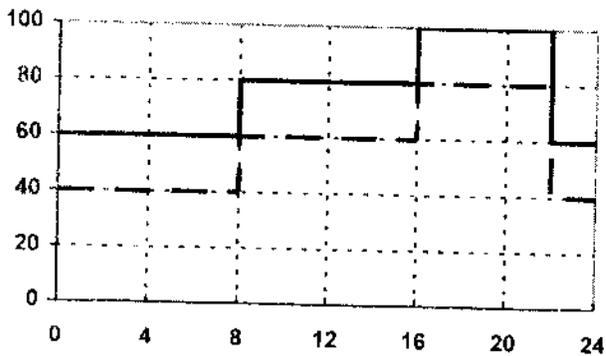
б)



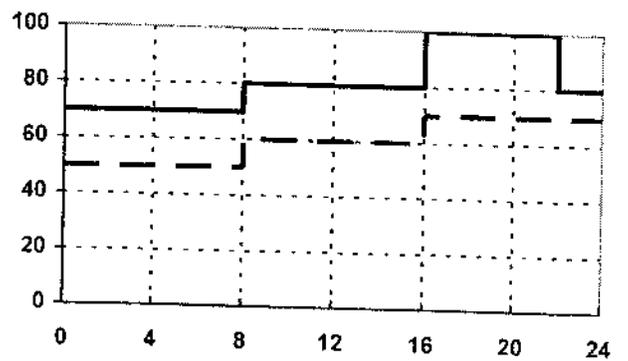
в)



г)

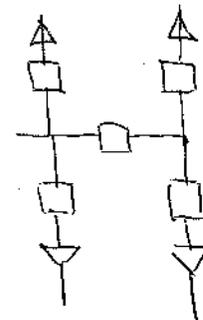


д)



е)

рп тп А



Тип гидрогенератора	$S_{\text{НОМ}}$ МВ·А	$P_{\text{НОМ}}$ МВт	$\cos \varphi_{\text{НОМ}}$	$U_{\text{НОМ}}$ кВ	$I_{\text{НОМ}}$ кА	$n_{\text{НОМ}}$ об/мин
1	2	3	4	5	6	7
ВГС 700/100-56	22,5	16,9	0,75	11	...	107
ВГС 700/80-56	16,25	13	0,8	10,5	...	107
ВГС 850/135-56	43,75	35	0,8	10,5	...	107
ВГС 1260/200-60	176,5	150	0,85	15,75	...	100
ВГС 850/110-64	25	20	0,8	10,5	...	93,8
ВГС 930/89-68УХЛ4	31,2	25	0,8	10,5	...	88,2
ВГС 1260/147-68	97	82,5	0,85	13,8	...	88,2
ВГС 700/75-72	11,25	9	0,8	6,3	...	83,3
ВГС 1040/80-80	28,2	24	0,85	10,5	...	75
ВГС 850/70-88	11,8	10	0,85	10,5	...	68,2
ВГС 1260/89-104	31,8	27	0,85	10,5	...	57,7
ВГС 1525/135-120	70,6	60	0,85	10,5	...	50

Серии СВ,

СВ-420/60-24	10	8	0,8	6,6	0,876	250
СВ-546/80-36	15	12	0,8	6,6	1,316	167
СВ-546/90-40	15,6	12,5	0,8	6,3	1,43	150
СВ-325/130-12	16,5	13,2	0,8	10,5	0,91	500
СВ-800/76-60	18	14,5	0,8	10,5	0,99	100
СВ-546/90-32	18,7	15	0,8	10,5	1,03	187,5
СВ-566/125-40	23,5	20	0,8	10,5	1,295	150
СВ-600/110-40	25	20	0,8	10,5	1,38	150
СВ-546/110-32	25	15	0,6	10,5	1,38	187,5
СВ-750/75-40	27	21,6	0,8	10,5	1,49	150
СВ-633/100-40Т	27	24,3	0,8	11	1,42	150
СВ-1135/90-96	28,75	23	0,8	10,5	1,58	62,5
СВ-866/70-52	28,8	23	0,8	10,5	1,58	115,4
СВ-800/105-60	30	24	0,8	10,5	1,655	100
СВ-895/170-80	30	24	0,8	10,5	1,655	75
СВ-566/125-32	30	25,5	0,85	10,5	1,655	187,5
СВ-633/100-40УХЛ4	31,18	26,5	0,85	10,5	1,715	150
СВ-425/135-16	33	23,1	0,7	10,5	1,82	375
СВ-1250/115-108	33,4	27	0,8	10,5	1,84	55,5
СВ-595/100-30УХЛ4	36,7	33	0,9	10,5	2,02	200
СВ-570/145-32	37,5	30	0,8	10,5	2,06	187,5
СВ-850/120-60	40	32	0,8	10,5	2,2	100
СВ-425/135-14	40,6	32,5	0,8	10,5	...	428,6
СВ-695/155-40	44	35	0,8	10,5	2,42	150
СВ-655/110-32	44	37,5	0,87	10,5	2,42	187,5
СВО-733/130-56	45,6	40	0,9	10	...	166,7
СВ-375/195-12УХЛ4	47,5	38	0,8	10,5	2,615	500

Продолжение табл. 2.2

$\frac{n_{\text{уг}}}{n_{\text{НОМ}}}$	ОКЗ	Индуктивные сопротивления, отп. ед.						
		x_d''	x_d'	x_d	x_q''	x_q	x_2	x_0
8	9	10	11	12	13	14	15	16
2,8	1,31	0,21	0,32	0,9	...	...	...	...
2,7	1,45	0,22	0,32	0,81	...	...	...	...
2	1,4	0,19	0,30	0,86	...	...	...	...
2,05	1,1	0,25	0,35	1,03	...	...	...	...
2,08	1,5	0,2	0,29	0,7	...	...	...	...
2,38	1,21	0,25	0,35	0,9	...	...	...	...
1,87	1,47	0,21	0,28	0,76	...	...	...	...
2,4	1,24	0,25	0,35	0,9	...	...	...	...
2,27	1,65	0,2	0,28	0,67	...	...	...	...
2,2	1,6	0,25	0,34	0,7	...	...	...	...
2,25	1,58	0,24	0,31	0,67	...	...	...	...
2,2	1,62	0,28	0,32	0,66	...	...	...	...

СВФ, СВО

...	...	0,27	0,27	1,02	...	...	0,407	0,069
...	...	0,38	0,38	1,09	...	...	...	...
...	...	0,3	0,305	1,01	...	...	0,433	0,11
...	...	0,19	0,19	1,09	...	...	...	...
...	...	0,27	0,28	0,998	...	...	0,403	0,078
...	...	0,36	0,362	1,05	...	...	0,5	0,108
2,53	1,24	0,22	0,33	0,96	...	...	...	...
...	...	0,24	0,22	0,95	...	...	0,5	0,127
...	...	...	0,333	1,32	...	...	0,245	0,0693
2,14	1,09	0,21	0,28	1,09	...	...	...	...
2,06	1,28	0,2	0,27	0,93	...	...	...	...
...	...	0,23	0,29	0,66	...	...	...	...
1,9	1,1	0,2	0,3	1	...	...	...	...
2,67	1,1	0,3	0,3	0,95	...	...	0,43	0,148
...	...	0,25	0,253	0,723	...	...	0,34	0,0795
2,02	1,07	0,2	0,27	1,07	...	...	0,206	...
1,93	0,81	0,25	0,37	1,3	...	0,82	...	...
...	...	0,29	0,29	1,02	...	...	0,42	0,079
...	...	0,18	0,23	0,5	...	...	...	...
2,25	0,95	0,25	0,35	1,1	0,25	0,71	...	...
2,02	1,07	0,24	0,31	1,05	...	...	...	...
1,9	1,42	0,23	0,31	0,82	...	...	...	...
2,1	1,1	0,17	0,28	1	...	...	...	...
...	...	0,21	0,28	1	...	...	...	...
2	0,98	0,3	0,3	1,13	...	...	...	...
1,9	1,14	0,33	0,37	1,15	...	...	...	...
1,8	1,25	0,12	0,23	1	0,12	0,6	...	...

Таблица 2.2. Гидрогенераторы

Тип гидрогенератора	$S_{НОМ}$ МВ·А	$P_{НОМ}$ МВт	$\cos \varphi_{НОМ}$	$U_{НОМ}$ кВ	$I_{НОМ}$ кА	$n_{НОМ}$ об/мин
Серии ВГС, СВГС, ВГСФ,						
ВГС 260/99-10	11,25	9	0,8	10,5	...	600
ВГС 260/70-12	8,25	7	0,85	6,3	...	500
ВГС 325/89-14	12,5	10	0,8	10,5	...	428
ВГС 375/79-16СТЗ	14,1	12	0,85	6,3	...	375
ВГС 4500/375-16	5,63	4,5	0,8	6,3	...	375
ВГС 325/64-18	7,5	6,4	0,85	6,3	...	333,3
ВГС 440/120-20	27,5	22	0,8	6,3	...	300
ВГС 525/150-20	51	46	0,9	10,5	...	300
ВГС 525/150-20	50	40	0,8	10,5	...	300
ВГС 525/110-24	31,25	26,5	0,85	10,5	...	250
ВГС 525/110-24	29,4	25	0,85	10,5	...	250
ВГС 527/110-24	32,25	29	0,9	10,5	...	250
ВГС 375/69-24	8,75	7	0,8	6,3	...	250
ВГС 375/79-24	11	8,8	0,8	6,3	...	250
ВГС 440/69-28	9,4	7,5	0,8	10,5	...	214
ВГС 525/125-28	26,9	21,5	0,8	10,5	...	214
ВГС 525/99-28	18,75	15	0,8	10,5	...	214
ВГС 525/99-28	18,75	15	0,8	10,5	...	214
ВГС 710/180-30ТС4	94	80	0,89	13,8	...	200
ВГСФ 930/233-30	294	250	0,85	15,75	...	200
ВГСВФ 940/235-30	353	300	0,85	15,75	...	200
ВГС 525/119-32	20,6	18,5	0,9	10,5	...	187,5
ВГС 525/84-32	13,75	11	0,8	10,5	...	187,5
ВГС 525/84-32	13,75	11	0,8	10,5	...	187,5
ВГС 525/59-32	10	8	0,8	10,5	...	187,5
ВГС 525/100-32	15	12	0,8	10,5	...	187,5
ВГС 650/130-32	45	36	0,8	10,5	...	187,5
ВГС 440/39-40	3	2,4	0,8	6,3	...	150
СВГС 440/39-40	3	2,4	0,8	6,3	...	150
ВГС 525/84-40	12,5	10	0,8	10,5	...	150
ВГС 700/80-40	23,5	20	0,85	10,5	...	150
ВГС 525/114-40	17,5	14	0,8	10,5	...	150
ВГДС 1025/245-40УХЛ4	236	200 220	0,85 0,93	15,75	...	150
ВГС 700/100-48	26,3	21	0,8	10,5	...	125
ВГС 700/100-48	26,5	22,5	0,85	10,5	...	125
ВГС-1190/215-48	282,5	240	0,85	15,75	...	125
ГСВ 1230-140-48	137,6	117	0,85	13,8	...	125
ВГС 800/110-52	35	28	0,8	10,5	...	115,4
ВГС 800/79-52	29,4	23,5	0,8	10,5	...	115,4

Табл. 2.2

$n_{уг}$ $n_{НОМ}$	ОКЗ	Индуктивные сопротивления, отн. ед.						
		x_d''	x_d'	x_d	x_q''	x_q'	x_q	x_0
8	9	10	11	12	13	14	15	16

ВГСВФ, ВГСВВ, ГСВ, ВГДС

1,67	0,9	0,2	0,34	1,31	...	...	...	...
1,82	0,78	0,22	0,38	1,45	...	...	...	...
1,87	0,93	0,22	0,35	1,2	...	...	...	...
2,09	0,86	0,18	0,31	1,4	...	...	...	...
2	1,2	0,17	0,32	0,89	...	...	...	...
1,85	1,0	0,21	0,35	1,07	...	...	...	...
1,95	0,84	0,21	0,3	1,35	...	...	...	...
2	1,1	0,16	0,25	1	...	...	...	...
2	1,1	0,16	0,25	1	...	...	...	...
2	0,95	0,2	0,32	1,1	...	...	...	...
2	1,15	0,18	0,29	0,94	...	...	...	...
2	1,04	0,2	0,32	1,12	...	...	...	...
2	0,9	0,24	0,3	1,2	...	...	...	...
2	0,88	...	0,35	1,24	...	...	...	...
1,92	1,1	0,21	0,32	0,97	...	...	...	...
2,15	1,3	0,19	0,27	0,9	...	...	...	...
2,15	0,8	0,27	0,38	1,4	...	...	...	...
2	0,8	0,27	0,38	1,4	...	...	...	...
1,96	1,0	0,2	0,3	1,15	...	...	...	...
1,9	0,745	0,19	0,33	1,47	...	...	...	...
1,8	0,81	0,24	0,38	1,31	...	...	...	...
1,8	1,035	0,22	0,35	1,04	...	...	...	...
1,98	1,05	0,23	0,35	0,98	...	...	...	...
2	1,07	0,22	0,33	1,02	...	...	...	...
2	1	0,25	0,39	1	...	...	...	...
1,92	1,13	0,19	0,33	0,97	0,19	0,62	...	...
2,32	1,1	0,19	0,3	1,1	...	...	...	...
2,13	1,3	0,2	0,3	0,8	...	...	...	...
2	1,3	0,2	0,3	0,8	...	...	...	...
2	1,1	0,24	0,39	0,95	...	...	...	...
2,2	1,1	0,23	0,35	0,97	...	...	...	...
2	1,2	...	0,37	1,0	...	...	...	...
2,26	1,6	0,76	0,37	0,45	1,42	...	...	...
1,6	0,76	0,37	0,45	1,42	...	...	...	...
2,24	1,57	0,2	0,31	0,72	...	...	...	...
2,25	1,2	0,21	0,32	0,85	...	...	...	...
1,85	0,87	0,26	0,38	1,21	...	...	...	...
2,08	0,94	0,2	0,32	1,16	...	...	...	...
2,25	1	0,27	0,41	1,1	...	...	...	...
2,25	1,13	0,23	0,36	1,02	...	...	...	...

Тип гидрогенератор	$S_{НОМ}$ МВ·А	$P_{НОМ}$ МВт	$\cos \varphi_{НОМ}$	$U_{НОМ}$ кВ	$I_{НОМ}$ кА	$n_{НОМ}$ об/мин
1	2	3	4	5	6	7
СВ-840/130-52	50	40	0,8	10,5	2,76	115,4
СВ-1100/145-88	50	40	0,8	15,75	1,83	68,2
СВ-1030/120-68	52	41,6	0,8	10,5	2,87	88,2
СВ-1500/110-116	55	44	0,8	10,5	3,03	51,7
СВ-845/140-44Т	56	50,4	0,9	11	2,945	136,4
СВ-840/150-52	56,25	45	0,8	10,5	3,1	115,4
СВ-808/130-40У4	64,7	55	0,85	10,5	3,56	150
СВ-465/210-16	66	56	0,85	10,5	3,64	375
СВ-505/190-16Т	66,7	60	0,9	11	3,5	375
СВ-660/165-32	67,1	57	0,85	10,5	3,7	187,5
СВ-430/210-14	68,75	55	0,8	10,5	3,79	428,6
СВ-1250/170-96	68,75	55	0,8	13,8	2,88	62,5
СВК-1340/150-96	71,5	57,2	0,8	13,8	3	62,5
СВН-1340/150-96	71,5	57,2	0,8	13,8	3	62,5
СВКр-1340/150-96	71,5	57,2	0,8	13,8	3	62,5
СВ-1510/120-108	75,3	64	0,85	13,8	...	55,6
СВ-640/170-24	78,8	67	0,85	13,8	3,3	250
СВ-395/250-12	80	...	...	10,5	4,4	500
СВ-850/190-48	85,5	72,5	0,85	13,8	3,58	125
СВ-1470/149-104УХЛ4	91,8	78	0,85	13,8	3,84	57,7
СВ-850/190-40	100	90	0,9	16,5	3,5	150
СВ-1070/145-52	100	80	0,8	13,8	4,19	115,4
СВ-1160/180-72	103,5	83	0,8	13,8	4,33	83,3
СВ-835/180-36	111	100	0,9	13,8	4,65	166,7
СВ-915/165-40У4	111	100	0,9	15,75	4,07	150
СВ-1500/170-96	117,65	100	0,85	13,8	4,92	62,5
СВ-1130/140-48ТС4	117,7	100	0,85	13,8	4,92	125
СВ-1490/170-96УХЛ4	125,88	107	0,85	13,8	5,27	62,5
СВ-1500/200-88	127,8	115	0,85	13,8	5,175	68,2
СВ-1160/135-60	128,7	103	0,8	13,8	5,38	100
СВ-1230/140-56	130,6	104,5	0,8	13,8	...	107,1
СВ-795/230-32Т	134	120	0,895	11	7,05	187,5
СВ-1130/140-48УХЛ4	141	120	0,85	13,8	5,899	125
СВ-800/230-32УХЛ4	144,4	130	0,9	10,5	7,94	187,5
СВФ-1500/130-88	160	128	0,8	13,8	6,7	68,2
СВ-855/235-32	176,5	150	0,85	13,8	7,35	187,5
СВ-1260/185-60УХЛ4	176,5	150	0,85	15,75	6,48	100
СВ-1430/175-72Т	178	160	0,9	14,4	...	100
СВ-1240/245-64	180	...	...	15,75	6,6	93,8
СВ-1500/175-84	190	171	0,9	15,75	6,95	71,5
СВ-1260/235-60Т	206	175	0,85	15,75	7,54	100
СВ-1130/250-48	235	200	0,85	15,75	8,61	125
СВ-1190/250-48	264,7	225	0,85	15,75	9,72	125

Табл. 2.2

Продолжение табл. 2.2

$\frac{n_{УС}}{n_{НОМ}}$	ОКЗ	Индуктивные сопротивления, отн. ед.						
		x_d''	x_d'	x_d	x_q''	x_q	x_2	x_0
		10	11	12	13	14	15	16
...	...	0,2	0,3	0,89	...	...	...	...
2,2	1,78	0,23	0,31	0,64	...	...	...	...
2,04	1,55	0,20	0,28	0,74	...	...	...	...
2,26	1,84	0,23	0,28	0,61	...	...	...	...
2,42	0,77	0,18	0,26	0,77	...	...	...	...
2,2	1,47	0,2	0,28	0,8	...	...	...	...
2,065	...	0,22	0,35	0,93	0,225	0,63	0,222	0,082
1,6	1,22	0,21	0,21	0,91	...	...	...	...
1,65	1,27	0,14	0,23	0,88	...	...	...	...
2,22	1,12	0,2	0,29	1,04	...	...	...	...
1,63	1,01	0,18	0,28	1,14	...	...	0,3	0,093
...	...	...	0,32	0,77	...	...	...	...
2,21	1,78	0,21	0,3	0,65	...	...	...	...
2,21	1,78	0,21	0,3	0,65	...	...	...	...
2,16	1,78	0,21	0,3	0,65	...	...	...	...
2,1	1,6	0,21	0,285	0,7	...	...	...	...
2,1	1,03	0,2	0,26	1,06	...	...	...	...
...	...	0,22	0,34	1,23	...	...	...	...
1,89	1,3	0,23	0,32	0,87	...	...	...	...
2	...	...	0,285	0,7	0,21	0,46	...	...
2	1,52	0,19	0,27	0,75	...	...	...	...
...	1	0,22	0,34	1,1	...	...	...	...
2	1,27	0,26	0,35	0,89	0,458	0,469	...	...
...	...	0,22	0,30	0,94	...	...	...	...
2	1,1	0,21	0,35	0,96	0,22	0,64	...	...
2,32	1,75	0,21	0,29	0,65	...	...	...	...
2,12	...	0,21	0,26	0,91	0,23	0,59	0,22	0,1
2,3	...	0,22	0,35	0,8	0,23	0,6	...	...
2,06	2,2	0,15	0,2	0,52	0,143	0,332	0,147	0,054
1,9	1,05	0,22	0,32	1,05	...	...	...	...
2	1,14	0,2	0,3	0,96	...	...	...	...
2,1	1,19	0,18	0,29	0,97	...	...	...	...
2,5	1,02	0,205	0,332	1,084	...	0,663	...	...
1,7	0,93	0,22	0,35	1,16	0,23	0,8	...	...
2,05	0,62	0,4	0,56	1,75	...	...	...	...
1,95	1,12	0,17	0,28	1	...	...	...	...
1,8	...	0,24	0,33	1,01	0,25	0,66	...	...
2,1	1,32	0,22	0,3	0,85	...	...	...	...
...	...	0,19	0,29	0,73	...	...	...	...
2,52	0,97	0,27	0,38	1,1	...	...	...	...
2,1	1,1	0,22	0,33	1,02	...	...	...	...
...	...	0,205	0,345	0,915	0,2	0,65	0,2	0,11
1,65	1,04	0,24	0,35	1,07	...	...	...	...

