

Метод наименьших квадратов и обработка наблюдательных данных

Контрольный тест

1. Постоянная Хаббла.

В таблице приведены величины расстояний и лучевых скоростей некоторых галактик. Определите по этим данным постоянную Хаббла. Считать, что лучевые скорости определены значительно точнее расстояний.

Галактика	Расстояние, Мпк	Лучевая скорость, км/с
M 51	7.1	+463
M 66	10.7	+600
M 81	3.7	-42
M 87	16.4	+1307
M 101	8.2	+390
M 104	8.6	+900

2. Летящие Гиады (адаптировано из Всероссийской олимпиады - 2012).

Перед Вами данные о координатах, собственных движениях и лучевых скоростях некоторых звезд из созвездия Гиады. Определите экваториальные координаты апекса Гиад и найдите расстояние до этого скопления.

Номер по Флемстиду	α (2000.0)	δ (2000.0)	$\Delta\alpha \cdot \cos\delta$	$\Delta\delta$	v_R
Tau	ч м с	° ' "	"/год	"/год	км/с
54	04 19 47.6	+15 37 39	+0.115	-0.025	+39
57	04 19 57.7	+14 02 07	+0.116	-0.021	+42
61	04 22 56.1	+17 32 33	+0.107	-0.030	+39
68	04 25 29.4	+17 55 41	+0.108	-0.028	+35
78	04 28 39.7	+15 52 15	+0.103	-0.025	+40
83	04 30 37.3	+13 43 28	+0.106	-0.023	+39
85	04 31 51.8	+15 51 06	+0.101	-0.027	+36
89	04 38 09.4	+16 02 00	+0.093	-0.023	+38

3. Уравнение времени.

Перед Вами таблица, в которой для первого числа каждого месяца (0ч UT) 2016 года приведена гелиоцентрическая долгота Земли l (в градусах) и уравнение времени η (с точностью до одной минуты). Определите коэффициенты A и B в выражении для уравнения времени (в радианах):

$$\eta = A \cdot \operatorname{tg}^2 \frac{\varepsilon}{2} \sin 2(l - \frac{\pi}{2}) + B \cdot e \cdot \sin(l - l_p).$$

Здесь ε - угол наклона экватора к эклиптике (23.4°), e - эксцентриситет орбиты Земли (0.0167), l_p - гелиоцентрическая долгота перигелия Земли (103°).

Дата	$l, {}^\circ$	η , мин	Дата	$l, {}^\circ$	η , мин	Дата	$l, {}^\circ$	η , мин
01.01	100	+3	01.05	221	-3	01.09	339	0
01.02	131	+13	01.06	251	-2	01.10	8	-10
01.03	161	+12	01.07	280	+4	01.11	39	-16
01.04	192	+4	01.08	309	+6	01.12	69	-11

4. Линия кислорода.

Вам предложен фрагмент спектра звезды с теллурической линией кислорода O_2 . Найдите эквивалентную ширину и эффективную длину волны этой линии.



λ	I	λ	I	λ	I	λ	I
7501.87	0.048489	7569.74	0.051669	7636.99	0.020941	7707.83	0.058087
7507.86	0.048547	7575.85	0.051768	7643.11	0.025662	7714.08	0.061796
7513.84	0.049613	7581.97	0.052703	7649.22	0.033922	7720.34	0.057717
7519.82	0.047472	7588.08	0.051333	7655.34	0.037312	7726.60	0.060458
7525.81	0.050306	7594.19	0.043182	7664.02	0.050238	7732.86	0.057390
7531.79	0.049129	7600.31	0.010381	7670.28	0.050851	7739.12	0.056646
7537.77	0.049031	7606.42	0.004478	7676.53	0.053140	7745.38	0.056874
7543.75	0.049321	7612.54	0.010866	7682.79	0.055130	7751.63	0.060164
7551.39	0.049101	7618.65	0.034225	7689.05	0.055582	7757.89	0.058865
7557.51	0.050246	7624.77	0.018115	7695.31	0.057455	7764.15	0.056600
7563.62	0.050388	7630.88	0.018080	7701.57	0.057629	7770.41	0.055617