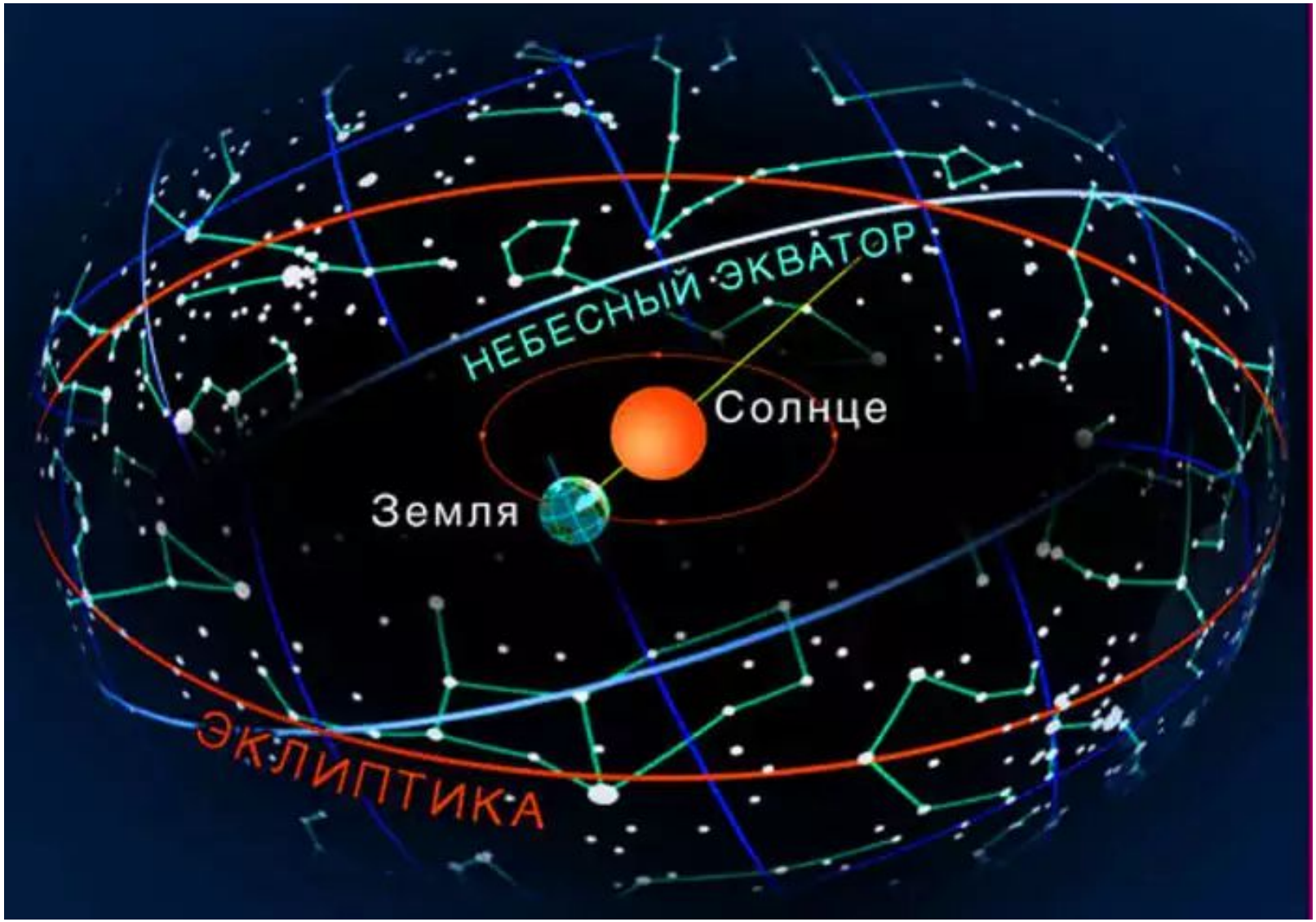
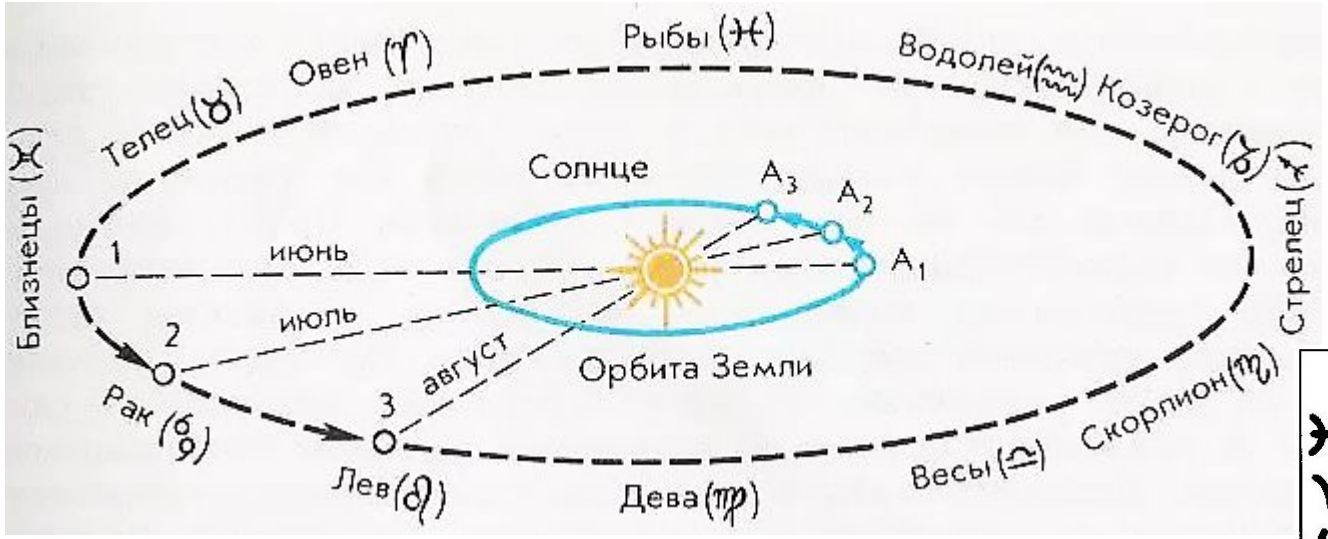
ГОДИЧНОЕ ДВИЖЕНИЕ СОЛНЦА. ЭКЛИПТИКА

10-11 класс
УМК Б.А.Воронцова-Вельяминова

Эклиптика – круг небесной сферы,
по которому происходит видимое годичное движение Солнца.



Зодиакальные созвездия – созвездия, по которым проходит эклиптика
(от греч. «зоон» – животное)



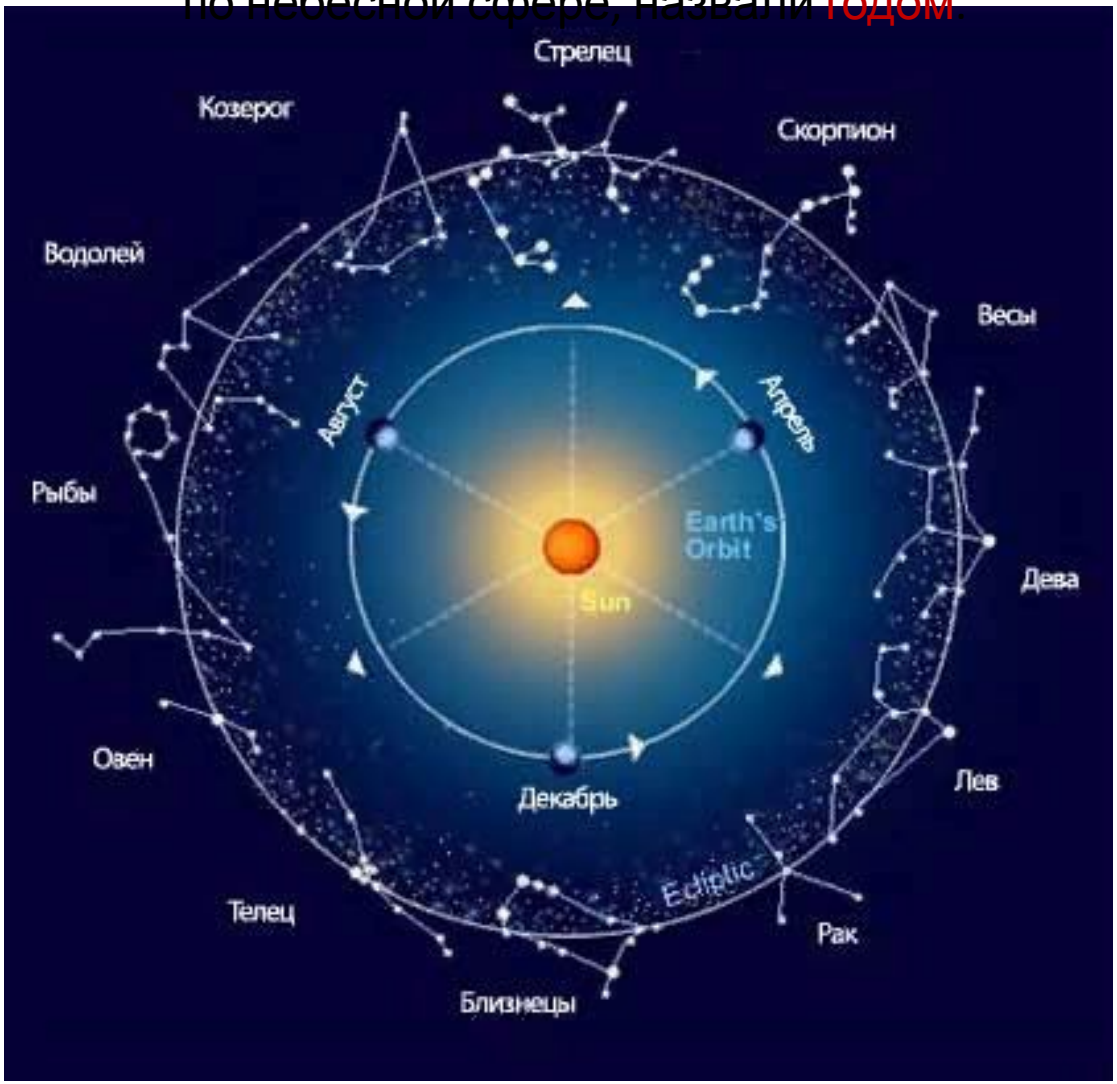
Каждое зодиакальное созвездие Солнце пересекает примерно за месяц.

Знак Зодиака			Реальное происхождение солнца	Условно принятый период
♓	Рыбы	весна	12.III — 18.IV	18.II — 20.III
♈	Овен		19.IV — 13.V	21.III — 20.IV
♉	Телец		14.V — 18.VI	21.IV — 21.V
♊	Близнецы	лето	21.VI — 20.VII	22.V — 21.VI
♋	Рак		21.VII — 10.VIII	22.VI — 22.VII
♌	Лев		11.VIII — 18.IX	23.VII — 22.VII
♍	Дева	осень	17.IX — 30.X	23.VIII — 22.IX
♎	Весы		31.X — 22.XI	23.IX — 23.X
♏	Скорпион		23.XI — 29.XI	24.X — 22.XI
♐	Стрелец	зима	17.XII — 19.I	23.XI — 21.XII
♑	Козерог		20.I — 15.II	22.XII — 20.I
♒	Водолей		16.II — 11.III	21.I — 17.II

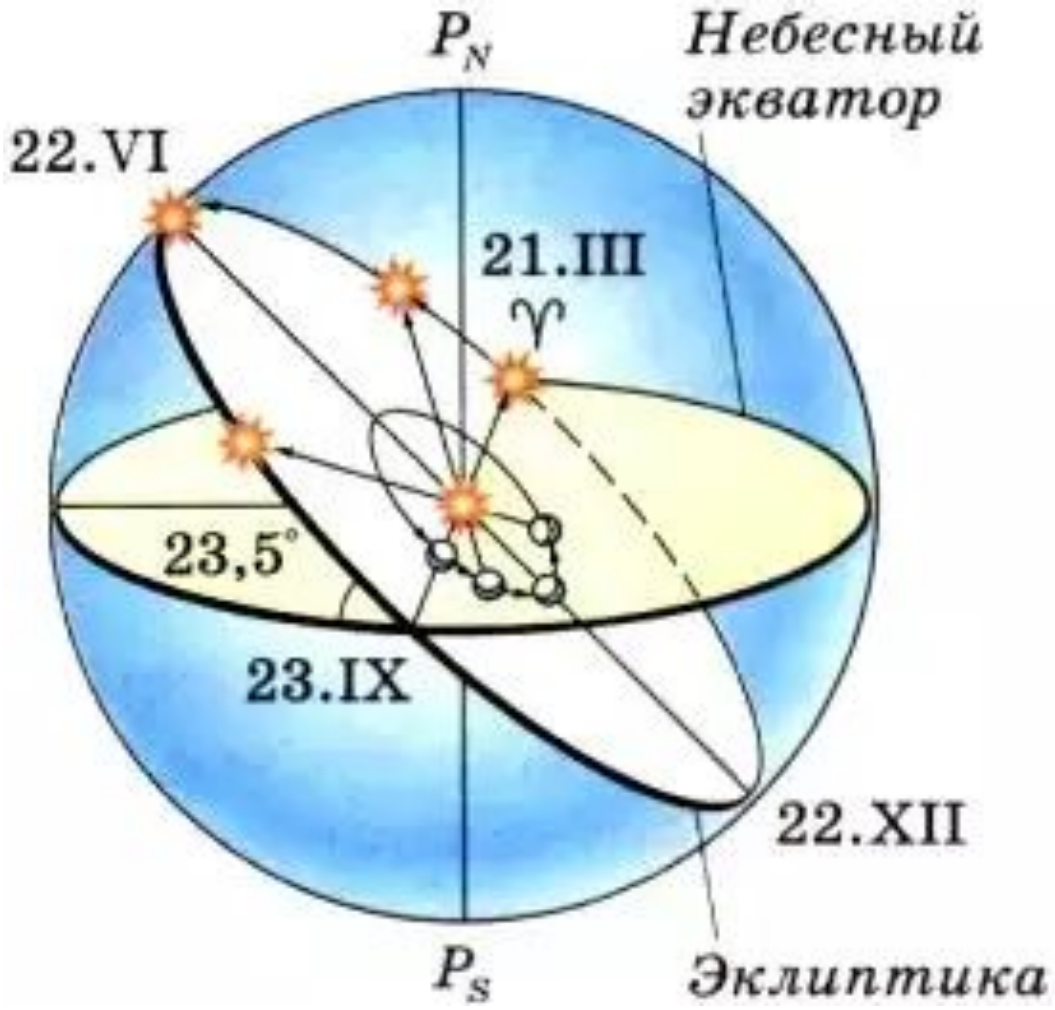
Традиционно считается, что зодиакальных созвездий 12, хотя на самом деле эклиптика пересекает еще и созвездие Змееносца, (находится между Скорпионом и Стрельцом).

За сутки Земля проходит примерно 1/365 часть своей орбиты. Вследствие этого Солнце перемещается на небе примерно на 1° за каждые сутки.

Промежуток времени, в течение которого Солнце обходит полный круг по небесной сфере, назвали годом.

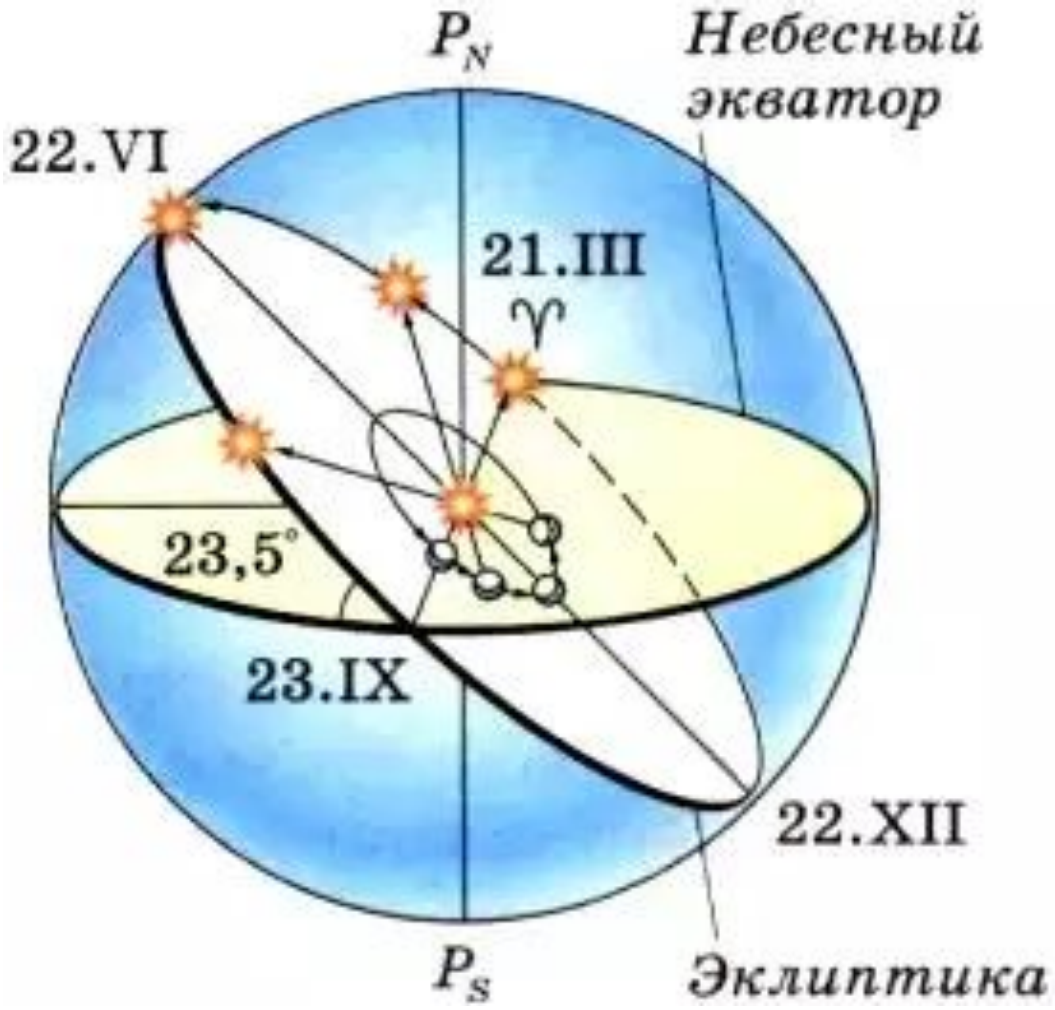


Ось вращения Земли наклонена к плоскости её орбиты на 66°34´.
Земной экватор имеет по отношению к плоскости орбиты наклон, равный 23°26´, поэтому и наклон эклиптики к небесному экватору равен 23°26´.



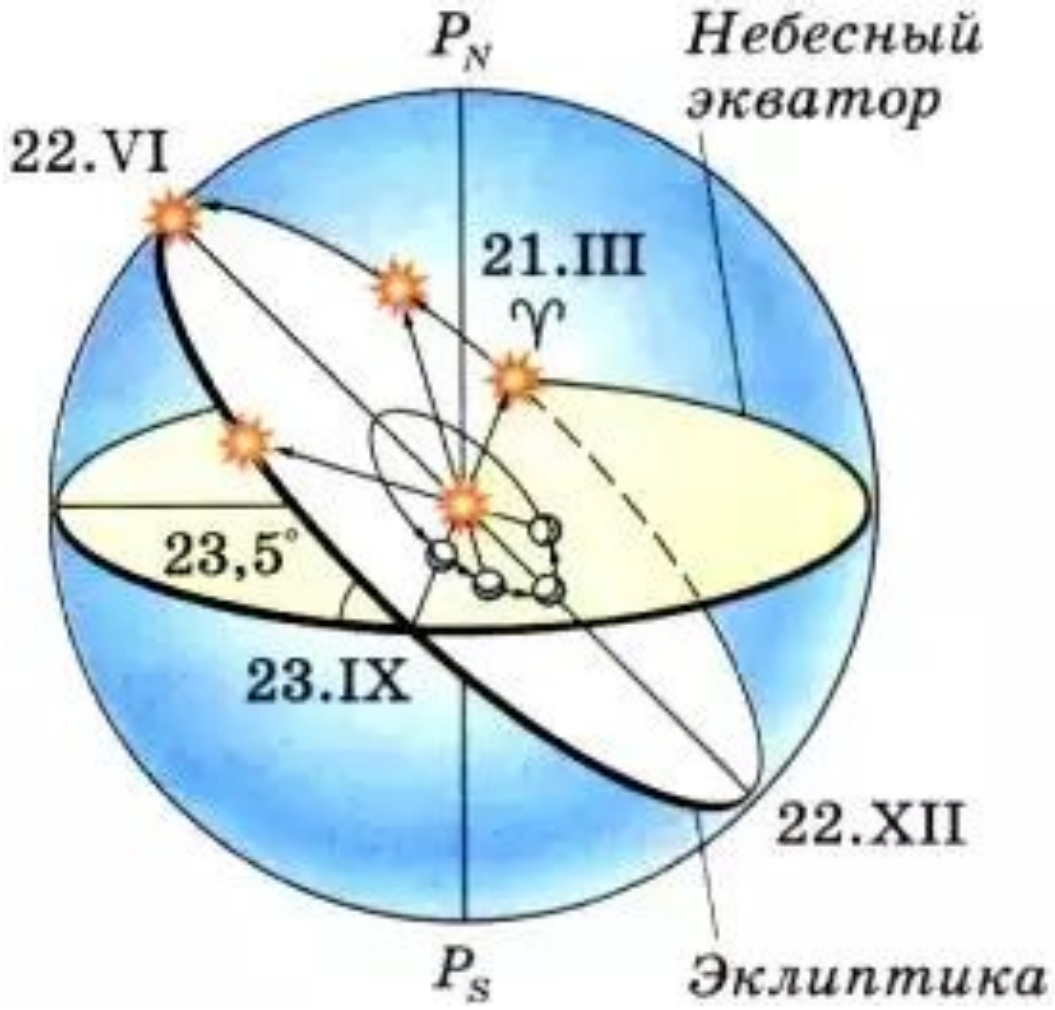
В дни весеннего и осеннего равноденствия (21 марта и 23 сентября) Солнце находится на небесном экваторе и имеет склонение 0°.
Оба полушария Земли освещаются одинаково: граница дня и ночи проходит точно через полюса, и день равен ночи во всех пунктах Земли.

Ось вращения Земли наклонена к плоскости её орбиты на 66°34´.
Земной экватор имеет по отношению к плоскости орбиты наклон, равный 23°26´, поэтому и наклон эклиптики к небесному экватору равен 23°26´.



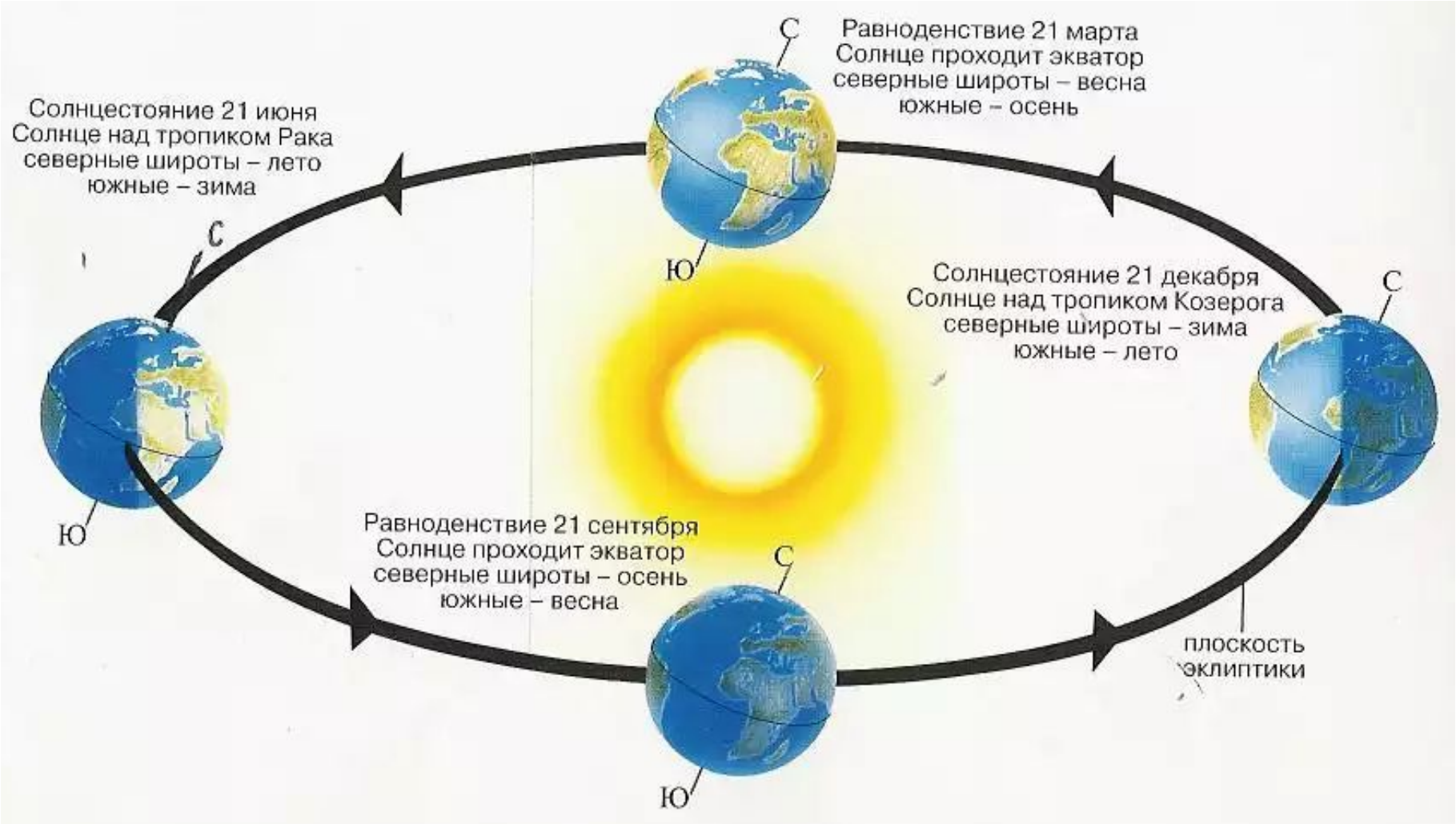
В день летнего солнцестояния (22 июня) Земля повёрнута к Солнцу своим Северным полушарием. Здесь стоит лето, на Северном полюсе – полярный день, а на остальной территории полушария дни длиннее ночи. Солнце поднимается над плоскостью земного (и небесного) экватора на 23°26´.

Ось вращения Земли наклонена к плоскости её орбиты на 66°34´.
Земной экватор имеет по отношению к плоскости орбиты наклон, равный 23°26´, поэтому и наклон эклиптики к небесному экватору равен 23°26´.

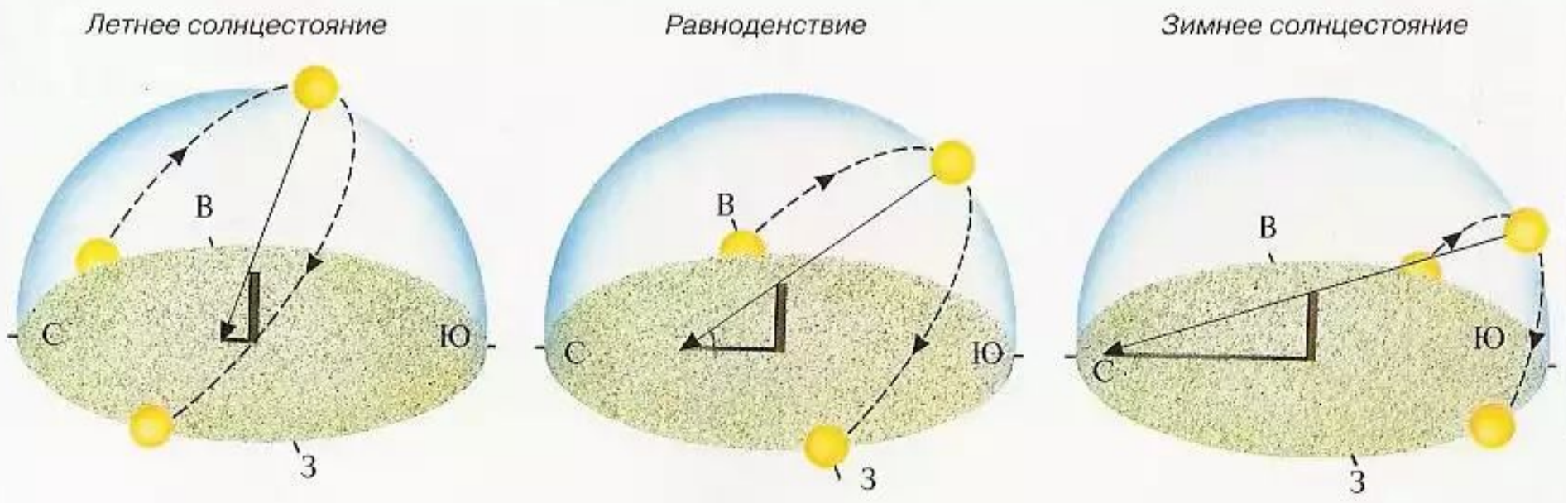


В день зимнего солнцестояния (22 декабря), когда Северное полушарие освещается хуже всего, Солнце находится ниже небесного экватора на угол 23° 26´.

Летнее и зимнее **солнцестояние**.
Весеннее и осеннее **равноденствие**.



В зависимости от положения Солнца на эклиптике меняется его высота над горизонтом в полдень – момент верхней кульминации.



Измерив полуденную высоту Солнца и зная его склонение в этот день, можно вычислить географическую широту места наблюдения.

Измерив полуденную высоту Солнца и зная его склонение в этот день,
можно вычислить географическую широту места наблюдения.

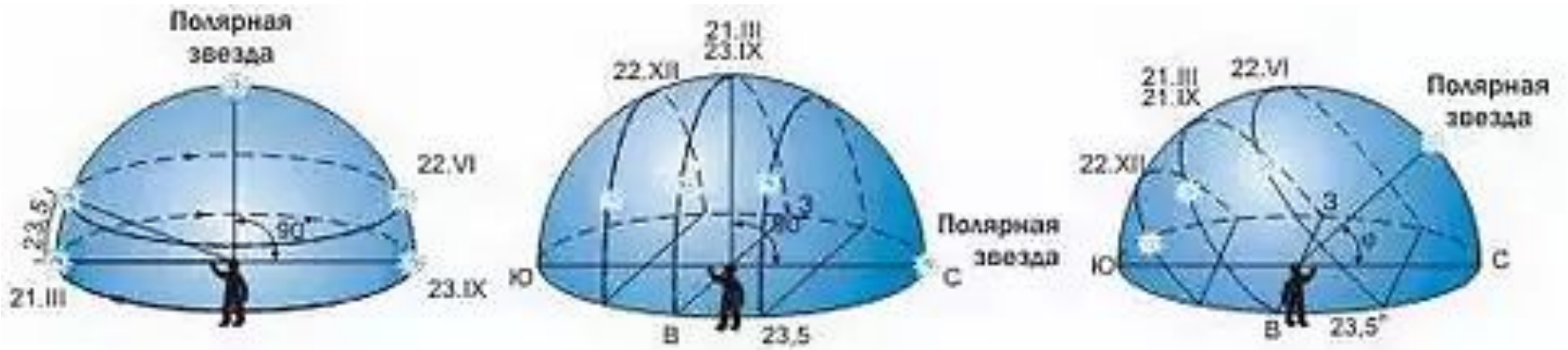
$h = 90° - \phi + \delta$

$\phi = 90° - h + \delta$

Широта в градусах	21.III— весеннее равноденствие	22.VI— летнее солнцестояние	23.IX— осеннее равноденствие	22.XII— зимнее солнцестояние
90 — Сев. полюс	0	23,5	0	—23,5[1]
85	5	28,5	5	—18,5
80	10	33,5	10	—13,5
75	15	38,5	15	—8,5
70	20	43,5	20	—3,5
68	22	45,5	22	—1,5
66,5 — сев. полярный круг	23,5	47,0	23,5	0,0
64	26	49,5	26	2,5
62	28	51,5	28	4,5
60	30	53,5	30	6,5
58	32	55,5	32	8,5
56	34	57,5	34	10,5
54	36	59,5	36	12,5
52	38	61,5	38	14,5
50	40	63,5	40	16,5
48	42	65,5	42	18,5
46	44	67,5	44	20,5
44	46	69,5	46	22,5
42	48	71,5	48	24,5
40	50	73,5	50	26,5
38	52	75,5	52	28,5
36	54	77,5	54	30,5
30	60	83,5	60	36,5
25	65	88,5	65	41,5
23,5 — сев. тропик	66,5	90,0	66,5	43,0
20	70	86,5	70	46,5
15	75	81,5	75	51,5
10	80	76,5	80	56,5
5	85	71,5	85	61,5
0 — экватор	90	66,5	90	66,5

[1] Минус означает, что Солнце стоит ниже горизонта.

Суточное движение Солнца в дни равноденствия и солнцестояний на полюсе Земли, на её экваторе и в средних широтах



Упражнение 5 (с. 33)

№3. В какой день года проводились наблюдения, если высота Солнца на географической широте 49° была равна 17°30´? .

$h = 90° - \phi + \delta$

$\delta = h - 90° + \phi$

$\delta = 17°30' - 90° + 49° = 23{,}5°$

$\delta = 23{,}5°$ в день солнцестояния.

Так как высота Солнца на географической широте 49° была равна всего 17°30´, то это день зимнего солнцестояния – 21 декабря

Широта в градусах	21.III— весеннее равноденствие	22.VI— летнее солнцестояние	23.IX— осеннее равноденствие	22.XII— зимнее солнцестояние
90 —Сев. полюс	0	23,5	0	—23,5[1]
85	5	28,5	5	—18,5
80	10	33,5	10	—13,5
75	15	38,5	15	—8,5
70	20	43,5	20	—3,5
68	22	45,5	22	—1,5
66,5 — сев. полярный круг	23,5	47,0	23,5	0,0
64	26	49,5	26	2,5
62	28	51,5	28	4,5
60	30	53,5	30	6,5
58	32	55,5	32	8,5
56	34	57,5	34	10,5
54	36	59,5	36	12,5
52	38	61,5	38	14,5
50	40	63,5	40	16,5
48	42	65,5	42	18,5
46	44	67,5	44	20,5
44	46	69,5	46	22,5
42	48	71,5	48	24,5
40	50	73,5	50	26,5
38	52	75,5	52	28,5
36	54	77,5	54	30,5
30	60	83,5	60	36,5
25	65	88,5	65	41,5
23,5 — сев. тропик	66,5	90,0	66,5	43,0
20	70	86,5	70	46,5
15	75	81,5	75	51,5
10	80	76,5	80	56,5
5	85	71,5	85	61,5
0 — экватор	90	66,5	90	66,5

[1] Минус означает, что Солнце стоит ниже горизонта.

Домашнее задание

1) § 6.

2) Упражнение 5 (с. 33):

№4. Полуденная высота Солнца равна 30°, а его склонение равно –19°. Определите географическую широту места наблюдения.

№5. Определите полуденную высоту Солнца в Архангельске (географическая широта 65°) и Ашхабаде (географическая широта 38°) в дни летнего и зимнего солнцестояния.

Каковы различия высоты Солнца:

а) в один и тот же день в этих городах;

б) в каждом из городов в дни солнцестояний?

Какие выводы можно сделать из полученных результатов?