



## Практический тур

### Инструкция

1. Практический тур длится 150 баллов и оценивается в 4 часа.

2. Для конечных ответов предназначены **бланки итоговых ответов**.

Ответы следует записывать в соответствующие поля бланков. На каждом таком бланке необходимо подписать код участника (RUS – цифра).

3. Для решения задач потребуются **листы для графиков**.

На каждом листе подпишите:

- код участника (RUS – цифра);
- номер задачи;
- номер графика и общее число графиков.

4. Для записи решений и черновиков используйте **бланки для решений**.

На каждом бланке укажите:

- код участника (RUS – цифра);
- номер задачи;
- номер страницы и общее число страниц.

5. Каждую задачу начинайте с нового бланка для решений. Пишите решения только на лицевой стороне бланка. Не пишите на обратной стороне бланка! Если вы хотите, чтобы часть написанного вами не оценивалась, зачеркните её крест-накрест.

6. Используйте в решении достаточное количество математических выражений, чтобы сделать их возможно более понятными для членов жюри. Член жюри едва ли знает ваш родной язык. Если необходимо пояснить что-либо словами, используйте короткие фразы (желательно — на английском языке).

7. Запрещается покидать рабочее место без разрешения. Если вам необходима помошь (сломался калькулятор, нужно выйти в туалет, нужны ещё бланки...), привлеките внимание дежурного при помощи сигнальной карточки.

8. Начало и конец тура ознаменуются длинными звуковыми сигналами. Дополнительно будет дан гудок за 15 минут до конца тура.

9. По завершении тура вы должны немедленно прекратить работу. Разложите бланки позадачно в две стопки (D1 и D2). Выносить бумагу запрещено.

10. Оставайтесь за своим столом, пока ваш конверт не заберут. Гид проводит вас.

11. Справочные данные — на следующей странице.



## Практический тур

### Справочные данные

Масса $M_{\oplus}$	$5.98 \times 10^{24}$ кг	<b>Земля</b>
Радиус $R_{\oplus}$	$6.38 \times 10^6$ м	
Гравитационное ускорение $g$	$9.8$ м/с <sup>2</sup>	
Наклонение эклиптики	$23^{\circ}27'$	
Продолжительность тропического года	365.2422 ср. солн. сут.	
Продолжительность сидерического года	365.2564 ср. солн. сут.	
Альбедо	0.39	
Масса $M_{\odot}$	$7.35 \times 10^{22}$ кг	<b>Луна</b>
Радиус $R_{\odot}$	$1.74 \times 10^6$ м	
Среднее расстояние от Земли	$3.84 \times 10^8$ м	
Наклонение орбиты к эклиптике	$5.14^{\circ}$	
Альбедо	0.14	
Видимая звёздная величина (среднее полнолуние)	-12.74	
Масса $M_{\odot}$	$1.99 \times 10^{30}$ кг	<b>Солнце</b>
Радиус $R_{\odot}$	$6.96 \times 10^8$ м	
Светимость $L_{\odot}$	$3.83 \times 10^{26}$ Вт	
Абсолютная звёздная величина $\mathcal{M}_{\odot}$	4.80	
Угловой диаметр	$0.5^{\circ}$	
1 а. е.	$1.50 \times 10^{11}$ м	<b>Прочее</b>
1 пк	206 265 а. е.	
Расстояние от Солнца до звезды Барнarda	1.83 пк	
Гравитационная постоянная $G$	$6.67 \times 10^{-11}$ Н · м <sup>2</sup> · кг <sup>-2</sup>	
Постоянная Планка $h$	$6.62 \times 10^{-34}$ Дж · с	
Постоянная Больцмана $k_B$	$1.38 \times 10^{-23}$ Дж · К <sup>-1</sup>	
Постоянная Стефана – Больцмана $\sigma$	$5.67 \times 10^{-8}$ Вт · м <sup>-2</sup> · К <sup>-4</sup>	
Постоянная Хаббла $H_0$	72 км · с <sup>-1</sup> · Мпк <sup>-1</sup>	
Скорость света $c$	299 792 458 м/с	
Масса протона	938.27 МэВ · с <sup>-2</sup>	
Масса дейтрана	1875.60 МэВ · с <sup>-2</sup>	
Масса нейтрона	939.56 МэВ · с <sup>-2</sup>	
Масса ${}^3\text{He}$	2808.30 МэВ · с <sup>-2</sup>	
Масса ${}^4\text{He}$	3727.40 МэВ · с <sup>-2</sup>	