

## Инструкция

1. Теоретический тур длится 5 часов и оценивается в 300 баллов.
2. Для конечных ответов предназначены **бланки итоговых ответов**.  
Ответы следует записывать в соответствующие поля бланков. На каждом таком бланке необходимо подписать код участника (три буквы – цифра).
3. Для записи решений и черновиков используйте **бланки для решений**.  
На каждом бланке укажите:
  - код участника (три буквы – цифра);
  - номер задачи;
  - номер страницы и общее число страниц.
4. 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.
5. 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).
6. Запрещается покидать рабочее место без разрешения. Если вам необходима помощь (сломался калькулятор, нужно выйти в туалет, нужны ещё бланки. . . ), привлечите внимание дежурного при помощи сигнальной карточки.
7. Начало и конец тура ознаменуются длинными звуковыми сигналами. Дополнительно будет дан гудок за 15 минут до конца тура.
8. По завершении тура вы должны немедленно прекратить работу. Разложите бланки позадачно в 4 стопки:
  - Стопка 1: Бланк итоговых ответов и бланки для решений, часть 1.
  - Стопка 2: Бланк итоговых ответов и бланки для решений, часть 2.
  - Стопка 3: Бланк итоговых ответов и бланки для решений, часть 3.
  - Стопка 4: Условия задач и другие бланки, проверять которые нет смысла.
9. Оставайтесь за своим столом, пока ваш конверт не заберут. Гид проводит вас.
10. Справочные данные — на следующей странице.



# Теоретический тур

Стр. 2 из 2

Масса $M_{\oplus}$	$5.98 \times 10^{24}$ кг	Земля
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	Луна
Масса $M_{\zeta}$	$7.35 \times 10^{22}$ кг	
Радиус $R_{\zeta}$	$1.74 \times 10^6$ 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	Солнце
Масса $M_{\odot}$	$1.99 \times 10^{30}$ кг	
Радиус $R_{\odot}$	$6.96 \times 10^8$ м	
Светимость $L_{\odot}$	$3.83 \times 10^{26}$ Вт	
Абсолютная звёздная величина $M_{\odot}$	4.80	
Угловой диаметр	$0.5^{\circ}$	
Скорость обращения в Галактике	220 км/с	Юпитер
Расстояние до центра Галактики	8.5 кпк	
Масса	$1.89 \times 10^{27}$ кг	
Большая полуось орбиты	5.20 а.е.	Сатурн
Орбитальный период	11.86 лет	
Масса	$5.68 \times 10^{26}$ кг	
Большая полуось орбиты	9.58 а.е.	Прочее
Орбитальный период	29.45 лет	
1 а.е.	$1.50 \times 10^{11}$ м	
1 пк	206 265 а.е.	
Расстояние от Солнца до звезды Барнарда	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 $H_0$	$67.8$ 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 дейтрона	$1875.60$ 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>	