

«Теоретические вопросы общей физики (Механика)»

Вопросы к первому этапу Марафона

1. Предмет механики. Пространство и время в механике Ньютона. Система координат и тело отсчета. Часы. Система отсчета. Эталоны длины и времени.
2. Кинематика точки и системы материальных точек. Способы описания движения. Уравнение кинематической связи. Закон движения.
3. Инерциальные системы отсчета (ИСО). Преобразования Галилея и их следствия. Возможность использования Земли как ИСО. Эксперименты, показывающие неинерциальность Земли.
4. Законы динамики. Понятия массы, импульса и силы в механике Ньютона. Первый, второй и третий законы Ньютона. Уравнение движения и его решение. Роль начальных условий.
5. Законы, описывающие индивидуальные свойства сил. Закон всемирного тяготения. Закон Гука. Законы для сил сухого и вязкого трения. Явление застоя. Явление заноса.
6. Система материальных точек. Число степеней свободы системы. Изолированная и замкнутая системы материальных точек. Закон сохранения импульса.
7. Центр масс. Теорема о движении центра масс.
8. Движение тел с переменной массой. Уравнение Мещерского.
9. Движение тел с переменной массой. Формула Циолковского.
10. Работа силы. Кинетическая энергия. Теорема о кинетической энергии. Консервативные силы. Потенциальная энергия.
11. Консервативные силы и консервативные системы. Связь консервативных сил с потенциальной энергией. Законы изменения и сохранения механической энергии.
12. Соударения тел. Абсолютно упругий и абсолютно неупругий удары. Законы сохранения импульса, механической энергии и момента импульса при соударениях тел.
13. Неинерциальные системы отсчета. Движение материальной точки относительно неинерциальной системы отсчета. Силы инерции. Переносная и кориолисова силы инерции. Центробежная сила инерции.
14. Кориолисова сила инерции. Примеры ее проявления на Земле.
15. Основные понятия теории относительности. Пространство и время в релятивистской механике. Два постулата Эйнштейна. Синхронизация часов.
16. Преобразования Лоренца. Инварианты преобразований Лоренца.

17. Собственная длина и собственное время. Лоренцево сокращение длины движущихся отрезков. Релятивистское замедление темпа хода движущихся часов.
18. Относительность одновременности. Интервал между событиями. Причинно-следственная связь между событиями. Скорость света как максимальная скорость распространения сигналов.
19. Событие в специальной теории относительности. Интервал между событиями. Инвариантность интервала. Свето-подобные, времени-подобные и пространственно-подобные интервалы.
20. Сложение скоростей в релятивистской механике.
21. Релятивистский импульс. Релятивистское уравнение движения. Понятие о сопутствующей системе отсчета.
22. Энергия частицы в релятивистском случае. Связь энергии, импульса и массы.