

ВОПРОСЫ РК2 ПО ФИЗИКЕ-2020

Волны

1. Уравнение плоской гармонической волны. Характеристики волны: период, частота, длина волны, волновое число и волновой вектор. Единицы измерения этих величин в СИ.
2. Понятия плоских и сферических волн. Уравнение сферической волны (без вывода).
3. Одномерное волновое уравнение для продольной упругой волны в твердом теле (с выводом). Общий вид волнового уравнения (без вывода).
4. Объемная плотность энергии упругой волны (вывод на примере плоской продольной волны). Вектор Умова (вектор плотности потока энергии).
5. Стоячая волна. Уравнение стоячей волны (вывод из уравнения бегущей волны). Узлы и пучности.

СТО

6. Постулаты СТО. Область применимости СТО.
7. Преобразования Лоренца для координат и времени (вывод из постулатов СТО).
8. Вывод из преобразований Лоренца выражений для изменения промежутка времени между событиями в СТО и Лоренцева сокращения длины.
9. Преобразования компонент скорости при переходе в другую систему отсчета в СТО (вывод из преобразований Лоренца).
10. Интервал между событиями в СТО. Инвариантность интервала (доказательство на основе преобразований Лоренца).
11. Выражение для импульса в СТО (без вывода). Основное уравнение релятивистской динамики (без вывода).
12. Кинетическая энергия релятивистской частицы (вывести, считая известным основное уравнение релятивистской динамики). Полная энергия и энергия покоя в СТО.
13. Связь между импульсом и энергией релятивистской частицы (вывод на основе известных выражений для полной энергии и релятивистского импульса).

Молекулярная физика и термодинамика

14. Первое начало термодинамики (формулировка). Работа, совершаемая телом при изменении объема (вывод из определения механической работы). Работа идеального газа при изотермическом процессе (вывод из формулы для работы тела при изменении объема).
15. Основное уравнение МКТ идеального газа (с выводом). Средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул (с выводом).
16. Второе начало термодинамики в формулировках Клаузиуса и Томсона (Кельвина).
17. Понятия квазистатических, обратимых и необратимых процессов.
18. Теплоемкость идеального газа в изохорическом и изобарическом процессах (вывод с использованием формулы для внутренней энергии идеального газа). Уравнение Майера.
19. Адиабатический процесс. Вывод уравнение Пуассона для идеального газа на основе известных формул для C_p и C_v .

20. Тепловая машина (блок-схема). КПД тепловой машины.
21. Теорема Карно (1-я теорема Карно, без доказательства, но лучше с ним. Термодинамическая шкала температур.
22. Уравнение Ван-дер-Ваальса (без вывода) и область его применимости.
23. Понятие политропического процесса. Примеры.
24. Понятие эффективного диаметра молекулы. Вывод формулы для длины свободного пробега молекул идеального газа.
25. Холодильная машина (блок схема). КПД холодильной машины (холодильный коэффициент).
26. Термодинамическая энтропия (определение и обоснование того, что она является функцией состояния). Закон возрастания энтропии в замкнутой системе (с доказательством). Неравенство Клаузиуса можно считать известным.
27. Определение числа степеней свободы механической системы. Число степеней свободы молекул идеального газа. Равномерное распределение энергии по степеням свободы (без вывода). Внутренняя энергия идеального газа (вывод на основе формулы для средней кинетической энергии поступательного движения молекул).
28. Неравенство Клаузиуса (вывод из теоремы Карно). Равенство Клаузиуса.
29. Принцип Ле-Шателье-Брауна
30. Третье начало термодинамики (формулировка).
31. Идеальная тепловая машина. Теорема Карно (1-я теорема Карно), с доказательством. КПД цикла Карно (вывод выражения для КПД и обоснование справедливости полученного выражения для рабочего тела любой природы).