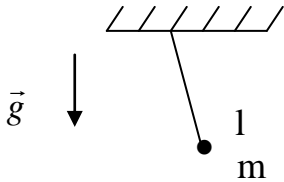


Билет № 1

1. Используя преобразования Лоренца, получите формулу, описывающую сокращение размеров тел, движущихся со скоростью $V \leq c$.

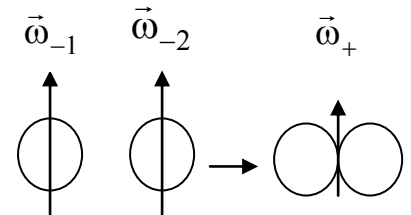
2. Дайте определения элементарному углу поворота $\delta\vec{\phi}$, мгновенным угловой скорости $\vec{\omega}$ и угловому ускорению $\vec{\epsilon}$. Как могут быть направлены указанные величины?



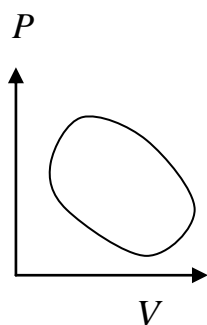
3. Методом размерностей получите формулу для частоты колебаний математического маятника (см. рисунок).

4. Используя закон сохранения момента импульса при движении частицы в центральном силовом поле, докажите второй закон Кеплера: секториальная скорость планеты постоянна, т. е. радиус-вектор планеты за равные промежутки времени описывает равные площади. Где скорость планеты по величине больше – в апогее или перигее?

5. Два одинаковых шарика массой m и радиусом R каждый вращаются с одинаковыми угловыми скоростями $\vec{\omega}_{-1} = \vec{\omega}_{-2}$ и затем жестко стыкуются (см. рисунок). Вычислите угловую скорость вращения $\vec{\omega}_{+}$ системы шаров после их стыковки.



6. Как, используя теорему о равномерном распределении энергии по степеням свободы, вычислить внутреннюю энергию идеального газа? Получите также выражения для элементарной работы δA , изменения внутренней энергии dE и количества тепла δQ для идеального газа.



7. Исходя из равенства Клаузиуса для цикла Карно, получите с помощью P, V -диаграммы равенство Клаузиуса для произвольного (см. рисунок) обратимого циклического процесса. Существование какой функции состояния вещества следует из равенства Клаузиуса?

8. Используя распределение Больцмана, объясните опыты Перрена по наблюдению взвешенных в жидкости мелких частиц другого вещества. Вычислите для этого отношение концентраций $n(z'')/n(z')$ частиц примеси (см. рисунок) на различных высотах.