

СОДЕРЖАНИЕ.

Из предисловия к первому изданию	5
Предисловие ко второму изданию	6

А. А. КОСМОДЕМЬЯНСКИЙ.

Научная деятельность Ивана Всеволодовича Мещерского.

И. В. МЕЩЕРСКИЙ.

РАБОТЫ ПО МЕХАНИКЕ ТЕЛ ПЕРЕМЕННОЙ МАССЫ.

ОДИН ЧАСТНЫЙ СЛУЧАЙ ЗАДАЧИ ГЮЛЬДЕНА	35
ДИНАМИКА ТОЧКИ ПЕРЕМЕННОЙ МАССЫ	37

Предисловие (37). Предмет рассуждения (38). Очерк литературы по вопросу о движении тел переменной массы (45).

Глава I. Уравнения движения твёрдого тела переменной массы	54
--	----

§ 1. Общая задача о движении тела переменной массы (54). § 2. Определение движения твёрдого тела, масса которого изменяется через известные промежутки времени (56). § 3. Пример: вертикальное движение аэростата при выбрасывании балласта (57). § 4. Непрерывное изменение массы тела (62). § 5. Уравнения движения твёрдого тела переменной массы при отсутствии ударов (63). § 6. Пример: движение тела около неподвижной оси (68). § 7. Уравнения поступательного движения твёрдого тела переменной массы при существовании ударов (71). § 8. Примеры (75). § 9. Уравнения движения центра инерции тела при существовании ударов (82). § 10. Задача о движении точки переменной массы (83).

Глава II. Уравнения движения точки переменной массы и главные их следствия	84
--	----

§ 1. Изменение массы точки (84).

А. Случай, когда точка и изменяющая масса имеют одинаковые скорости.

§ 2. Уравнения движения свободной точки (85). § 3. Следствия уравнений (4) (88). § 4. Уравнения движения несвободной точки (92). § 5. Следствия уравнений (8) и (9) (93).

Б. Случай, когда точка и изменяющая масса имеют различные скорости.

§ 6. Уравнения движения свободной точки (97). § 7. Уравнения движения несвободной точки (98). § 8. Следствия уравнений (14), (16) и (19) (101). § 9. Скорость изменяющей массы равна нулю (103). § 10. Скорость изме-

няющей массы направлена по одной прямой со скоростью точки (117).
 § 11. Скорость изменяющей массы направлена в нормальной плоскости траектории точки (110). § 12. Замечания относительно общего случая (111).

Глава III. Прямолинейное движение точки 113

§ 1. Восходящее движение ракеты (113). § 2. Вертикальное движение аэростата (115). § 3. Тяжёлая точка массы $m = m_0(1 + \alpha t)^2$ при сопротивлении, пропорциональном квадрату скорости (118).

Глава IV. Малые колебания кругового маятника 121

§ 1. Круговой маятник в среде, сопротивление которой пропорционально скорости (121). § 2. Случай, где сопротивление среды, рассчитанное на единицу массы при единице скорости, равно $\frac{\alpha}{1 + \alpha t}$ (123).

Глава V. Обратные задачи 126

A. Скорость изменяющей массы равна скорости точки.

§ 1. Траектория точки в сопротивляющейся среде при данных силах — данная плоская кривая (127). § 2. Случай тяжёлой точки (129). § 3. Тяжёлая точка в сопротивляющейся среде описывает параболу (131). § 4. Задачи § 2 и § 3 в предположении, что ось *Oy* не совпадает с направлением силы тяжести (134). § 5. Тяжёлая точка в среде постоянной плотности при сопротивлении, пропорциональном *n*-й степени скорости (137). § 6. Две задачи о параболическом движении центра тяжёлого однородного шара в воздухе (138).

Б. Скорость изменяющей массы равна нулю.

§ 7. Связь между случаями A и Б (142). § 8. Тяжёлая точка описывает данную плоскую кривую, в частности, параболу (143).

В. Скорость изменяющей массы направлена по одной прямой со скоростью точки.

§ 9. Связь между случаями Б и В (147).

Глава VI. Движение тяжёлой точки 148

§ 1. Уравнения движения. Случай, когда геометрическая разность скоростей изменяющей массы и точки постоянна по величине и направлению (148). § 2. Сопротивление среды, рассчитанное на единицу массы при единице скорости, — функция длины пути. Скорость изменяющей массы равна скорости точки (152). § 3. Частный случай: сопротивление среды, рассчитанное на единицу массы при единице скорости, равно $\frac{1}{a + bs}$ (155). § 4. Скорость изменяющей массы равна нулю (159). § 5. Скорости изменяющей массы и точки направлены по одной прямой (162).

Глава VII. Движение точки при действии центральной силы . . 164

§ 1. Уравнения движения и следствия их (164). § 2. Введение в уравнения движения точки некоторых новых переменных (169). § 3. Пример, в котором скорость изменяющей массы равна нулю и $m = \frac{m_0}{1 - \alpha t}$ (170).

§ 4. Задача § 3 при $\alpha < 0$ (176). § 5. Случай, в котором задача о движении точки переменной массы при $F = kmr^{2n}$ приводится к задаче о движении точки постоянной массы при действии той же силы (177). § 6. Случай, когда в соответствующей задаче о движении точки постоянной

массы к заданной силе присоединяется сила, пропорциональная расстоянию (180). § 7. Два примера, в которых скорость изменяющей массы не равна нулю (181).

П р и л о ж е н и е. Определения массы, встречающиеся в некоторых сочинениях по механике 184

О ВРАЩЕНИИ ТЯЖЁЛОГО ТВЁРДОГО ТЕЛА С РАЗВЁРТЫВАЮЩЕЮСЯ ТЯЖЁЛОЮ НИТЬЮ ОКОЛО ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ ОСИ 189

§ 1. Дифференциальное уравнение вращения и его интегралы (190). § 2. Угловое ускорение (192). § 3. Угловая скорость (195). § 4. Некоторые свойства движения (198). § 5. Вращение вала в случае двух подвешенных грузов (202).

ОБ ИНТЕГРИРОВАНИИ УРАВНЕНИЙ ДВИЖЕНИЯ В ЗАДАЧЕ ДВУХ ТЕЛ ПЕРЕМЕННОЙ МАССЫ 205

§ 1. Случай $\mu = \frac{1}{a + \alpha t}$ (207). Случай $\mu = \frac{1}{\sqrt{a + \beta t + \gamma t^2}}$ (208). § 3. Преобразование: $\xi = \varphi(x, y, t)$, $\eta = \psi(x, y, t)$, $d\tau = \omega(x, y, t) dt$ (209). § 4. Доказательство того, что случай § 2 при преобразовании вида (16) является единственно возможным (214). § 5. Частный случай задачи n тел переменной массы (218).

УРАВНЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ ТОЧКИ ПЕРЕМЕННОЙ МАССЫ В ОБЩЕМ СЛУЧАЕ (из Дневника X съезда русских естествоиспытателей и врачей) . . 220

УРАВНЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ ТОЧКИ ПЕРЕМЕННОЙ МАССЫ В ОБЩЕМ СЛУЧАЕ 222

Г л а в а I. Изменение массы тела в общем случае 223

Г л а в а II. Вывод уравнений движения точки переменной массы . . 225

§ 1. Поступательное движение тела (225). § 2. Движение центра инерции (229). § 3. Частные случаи уравнений (4) (230).

Г л а в а III. Аналитические выражения изменяющих масс и проекций их скоростей 233

§ 1. Выражения изменяющих масс, не содержащие скорости точки (234). § 2. Выражения изменяющих масс, содержащие скорость точки (237). § 3. Изменение массы в первом и во втором случае (242).

Г л а в а IV. Исследование уравнений (4) 247

Г л а в а V. Некоторые приложения уравнений (4) 251

§ 1. Примеры §§ 1 и 2 главы III (251). § 2. Тележка и цепь (254). § 3. Реактивное судно (257). § 4. Падение цепи (259).

ЗАДАЧА ИЗ ДИНАМИКИ ПЕРЕМЕННЫХ МАСС 265