

14. Основные понятия. Движение по окружности.

189. Линейная скорость точек обода вращающегося колеса равна 50 см/с, а линейная скорость его точек, находящихся на 3 см ближе к оси вращения, равна 40 см/с. Определите радиус (в см) колеса. [15]

190. Два шкива соединены ременной передачей. Ведущий шкив делает 600 об/мин. Ведомый шкив должен делать 3000 об/мин. Каким нужно сделать диаметр (в см) ведущего шкива, если диаметр ведомого колеса 10 см? [50]

191. Пуля, выпущенная из винтовки, попадает во вращающийся с частотой 50 об/с тонкостенный цилиндр диаметром 20 см. Найдите скорость пули, если выстрел произведен в направлении диаметра цилиндра, а к моменту вылета пули из цилиндра входное отверстие сместилось на 1 см. $\pi = 3,14$. [628]

192. Радиус рукоятки колодезного ворота в 3 раза больше радиуса вала, на который наматывается трос. Какова линейная скорость конца рукоятки, если ведро с глубины 10 м поднимается за 20 с? [1,5 м/с]

193. С какой скоростью автомобиль должен проходить середину выпуклого моста радиусом 40 м, чтобы центростремительное ускорение равнялось ускорению свободного падения? [20 м/с]

194. Маховик делает 3 оборота в минуту. Найти угловую скорость вращения маховика. [0,314 с⁻¹]

195. Угловая скорость вращения лопастей колеса ветродвигателя 6 с⁻¹. Найти центростремительное ускорение концов лопастей, если их линейная скорость равна 20 м/с. [120 м/с²]

196. Период вращения платформы карусельного станка 3,14 с. Найти центростремительное ускорение крайних точек платформы, если ее диаметр 5 м. [10 м/с²]

197. Тело движется по окружности с постоянной скоростью 10 м/с. Определить изменение скорости тела за четверть периода; полпериода; период. [14,15 м/с; 20 м/с; 0]

198. Минутная стрелка часов в 1,5 раза длиннее часовой. Во сколько раз линейная скорость конца минутной стрелки больше конца часовой? [в 18 раз]

199. Какова скорость поезда, если его колеса, имеющие диаметр 1,2 м, делают 160 оборотов в минуту? [10 м/с]

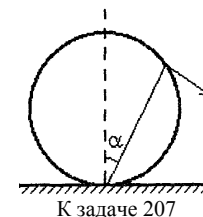
200. Определить скорость и ускорение точек поверхности Земли, находящихся на широте 30°. Радиус Земли равен 6400 км. [400 м/с; 2,5 см/с²]

201. Стержень длиной 50 см вращается вокруг оси перпендикулярной стержню. При этом линейные скорости концов стержня равны 10 см/с и 15 см/с. Найти угловую скорость вращения стержня. [0,5 м/с]

202. Через блок радиусом $R = 50$ мм, вращающийся вокруг горизонтальной оси, перекинута нить. Грузы, привязанные к концам нити, движутся с постоянной скоростью $v = 20$ см/с друг относительно друга. Определить угловую скорость вращения блока. [2 Гц]

203. Горизонтальная платформа радиусом 2 м равномерно вращается вокруг вертикальной оси с угловой скоростью 2,5 об/мин. По краю платформы шагает человек со скоростью 1 м/с относительно платформы. Определить ускорение человека, если он шагает; а) в направлении вращения; б) в противоположном направлении. [1,15 м/с²; 0,12 м/с²]

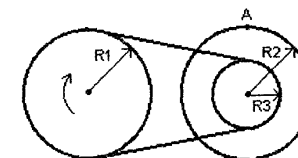
204. Цилиндрический каток радиусом 10 см помещен между двумя параллельными рейками. Рейки движутся в одну сторону со скоростями 6 м/с и 4 м/с. Какова скорость его центра, если проскальзывание отсутствует. Какова угловая скорость вращения колеса? [5; 10]



К задаче 207

205. Пропеллер самолета радиусом 1,5 м вращается с частотой 2000 об/мин. Скорость самолета относительно земли 162 км/ч. Определить скорость точки на конце пропеллера. Что представляет собой траектория движения этой точки? [316 м/с]

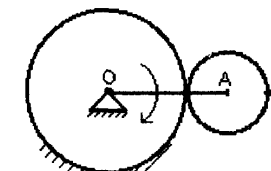
206. Скорость точки A вращающегося диска равна 50 см/с, а скорость точки B, находящейся на 10 см ближе к оси диска, равна 40 см/с. Определить угловую скорость вращения диска. [1 с⁻¹]



К задаче 209

207. По горизонтальной дороге без проскальзывания катится тонкий обруч радиуса R со скоростью v_0 . Найти зависимость скорости точек обруча от угла $\alpha(v(\alpha))$ (рис.). [$v(\alpha) = 2v_0 \cos \alpha$]

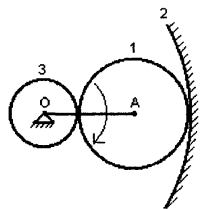
208. Диск катится без проскальзывания с постоянной скоростью v по горизонтальной дороге. Радиус диска равен R . Найти геометрическое место точек на диске, скорости которых в данный момент времени равны v . [окружность радиусом R с центром в точке касания]



К задаче 210

209. Два диска связаны между собой шкивом. Левый диск крутится с угловой скоростью ω . Определить линейную скорость точки A правого диска (рис.). [$v_A = \omega R_1 R_2 / R_3$]

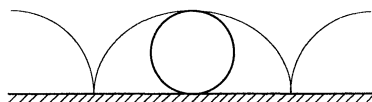
210. Кривошип OA , вращаясь с угловой скоростью $\omega = 2,5 \text{ с}^{-1}$, приводит в движение колесо радиусом $r = 5 \text{ см}$, катящееся по неподвижному колесу радиусом $R = 15 \text{ см}$. Найти скорость точки B (рис.). [$v_B = 2\omega(R+r) = 100 \text{ см/с}$]



К задаче 211

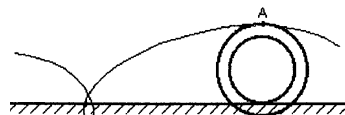
211. Кривошип OA , вращаясь вокруг точки O , приводит в движение колесо 1 радиусом $R = 20 \text{ см}$, катящееся по внутренней поверхности круга 2. Колесо 1, соприкасаясь с колесом 3, заставляет его вращаться вокруг точки O (рис.). Во сколько раз угловая скорость колеса 3 больше угловой скорости кривошипа, если радиус колеса 3 равен $r = 10 \text{ см}$? [$\omega_3 / \omega = 2(R+r)/r = 6$]

212. Если колесо катится по горизонтальной дороге без проскальзывания, то траекторией любой точки обода колеса является линия, называемая циклоидой (рис.). Определить радиус кривизны циклоиды в верхней точке, если радиус колеса R . [$4R$]



К задаче 212

213. Малый радиус несущей части трамвайного колеса равен r , а большой радиус – R . Определить радиус кривизны циклоиды в верхней точке (рис.). [$(R+r)^2 / R$]

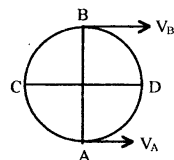


К задаче 213

214. Через какое время встречаются минутная и часовая стрелки часов? [$\approx 1,09 \text{ ч} \approx 65,5 \text{ мин}$]

215. Зависимость координат движущегося тела от времени имеют вид: $x(t) = R \sin \omega t$; $y(t) = R \cos \omega t$. Определить траекторию движения и ускорение тела. [окружность радиусом R ; $a = \omega^2 R$]

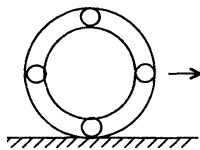
216. Плоский обруч движется так, что в некоторый момент времени скорости концов диаметра AB лежат в плоскости обруча, перпендикулярны AB и равны v_A и v_B . Определить скорости точек C и D , если CD тоже диаметр перпендикулярный AB и эти скорости тоже лежат в плоскости обруча (рис.). [$v_C = v_D = \sqrt{(v_A^2 + v_B^2)}/2$]



К задаче 216

217. Направление вращения Земли вокруг своей оси совпадает с направлением ее вращения вокруг Солнца. Сколько суток было бы в году, если бы Земля вращалась вокруг своей оси в противоположную сторону? [367 суток]

218. Внешний радиус подшипника равен R , а радиус шариков – r . Подшипник катится по горизонтальной поверхности с постоянной скоростью v (рис.). При этом внутренняя втулка



К задаче 218

не вращается. Определить угловую скорость вращения шариков. Проскальзывания нет. [$\omega = v/2r$]

219. Корабль-спутник совершил $N = 64$ оборота вокруг Земли за $t = 95 \text{ ч}$. Определить среднюю скорость полета v . Орбиту корабля можно считать круговой и отстоящей от поверхности Земли на $h = 230 \text{ км}$. [$7,8 \text{ км/с}$]

220. Диаметр ведущего колеса трактора 1,2 м. Ширина захвата культиватора 3 м. За одну минуту равномерного движения ведущее колесо трактора совершило 150 оборотов. Определите площадь, которую закультивировал трактор. [8478]