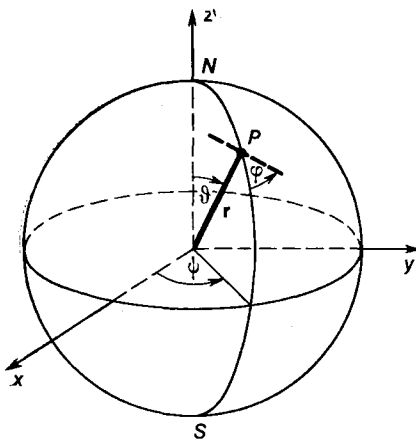


Рис. 11 и 12. Диск со штангой (AS) и шар со штангой (AS) катятся по плоскости; конец штанги (A) неподвижен (изображен вид сечения). Мгновенная ось вращения CC' проходит через неподвижную точку $A=C'$ и через ту точку диска или шара P , которой катящееся тело в данное мгновение соприкасается с плоскостью ($P=C$): скорость этой точки (в данное мгновение) равна нулю. Вместе с тем сама точка касания C как видимый образ движется по плоскости с ненулевой скоростью. Подвижная система координат (угол поворота ψ) вращается так, что в ней точка касания неподвижна и происходит вращение тела вокруг штанги; абсолютная угловая скорость есть сумма переносной и относительной. Указанное на чертеже направление отсчета угла φ не совпадает с фактическим направлением вращения



Достаточно рассмотреть
„координатные движения“

Для точки:

$$\mathbf{v} = \underbrace{r \dot{\theta}}_{\frac{\pi}{2}} \mathbf{e}_\theta + \underbrace{\dot{\varphi} r \sin \theta}_{\frac{\pi}{2}} \mathbf{e}_\varphi$$

Для тела:

$$\boldsymbol{\omega} = \underbrace{\dot{\theta}}_{\frac{\pi}{2}} \mathbf{i}_\theta + \underbrace{\dot{\varphi}}_{\varphi} \mathbf{i}_\varphi$$

Рис. 13. Сферические координаты и углы Эйлера. Углы θ и ψ задают положение точки P на сфере радиуса r . Если считать величину r переменной, то получим сферические координаты в пространстве (в плоскости Oxy при этом получаются полярные координаты). Если OP — отмеченное направление в твердом теле (например, ось симметрии), то в дополнение к θ и ψ вводится еще угол φ поворота некоторой плоскости, связанной с телом, относительно плоскости NPS (ср. с одноименными углами на рис. 11 и 12). Углы θ, ψ, φ называются углами Эйлера (обычно вместо ψ берется $\psi + \pi/2$)