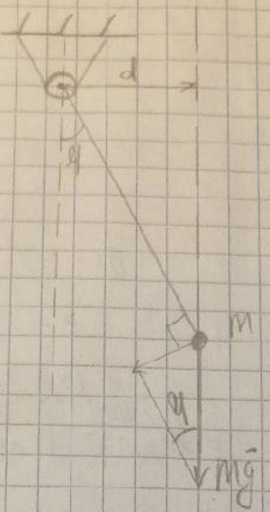
Билет №19.

№1 Собственная частота малых колебаний математического маятника.



Уравнение движения

$ma^{\tau} = -mg\sin\varphi$

при малых колебаний

$\varphi \approx \sin\varphi$

$\Downarrow$

длина дуги окружности

$x = l\varphi$

$\Downarrow$

проекция Fтяжести: $mg\sin\varphi \approx \frac{mg}{l} l\varphi = \frac{mgx}{l}$

$a^{\tau} = \varepsilon l = \ddot{\varphi} l$

$$\frac{mg}{l}\varphi + m\ddot{\varphi} = 0$$

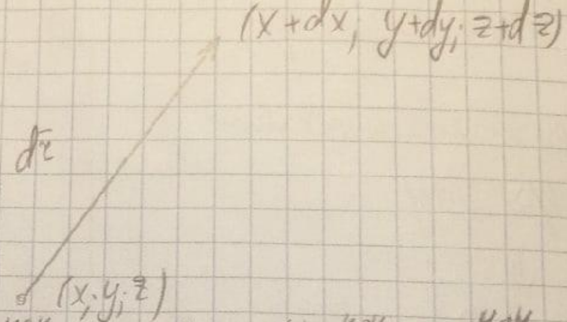
$$\frac{g}{l}\varphi + \ddot{\varphi} = 0 \Rightarrow \boxed{\omega = \sqrt{\frac{g}{l}}}$$

№2 Консервативные силы. Работа в потенциальном поле. Связь между силой и потенциальной энергией. Выражение для нахождения силы в случае известной зависимости потенциальной энергии от координат.

Консервативные силы — силы, работа которых не зависит от траектории пути, а только от начального и конечного положения точек траектории.

Работа консервативной силы по замкнутому пути равна 0.

$$\oint (\vec F, d\vec l) = 0$$



$d\vec r = (dx, dy, dz)$

При перемещении между этими точками:

$$A \approx F_x dx + F_y dy + F_z dz = W_{пот}^{нач} - W_{пот}^{кон} = -(W_{пот}^{кон} - W_{пот}^{нач})$$

$$W_{пот}^{кон} - W_{пот}^{нач} \approx (\text{grad}\, W, d\vec r) = \frac{\partial W}{\partial x} dx + \frac{\partial W}{\partial y} dy + \frac{\partial W}{\partial z} dz$$

$$F_x dx + F_y dy + F_z dz = -\frac{\partial W}{\partial x} dx - \frac{\partial W}{\partial y} dy - \frac{\partial W}{\partial z} dz$$

$$\vec F = -\text{grad}\, W.$$

Консервативная сила равна отрицательному градиенту потенциальной энергии.