Informatyka Ir., grupa 8 31 marca 2020 **wskazówki do zestawu (4)**

Generalnie proszę korzystać z wykładów prof. Kąkola, podręcznika Halliday-Resnick-Walker, abecadło matematyki... etc.

ad 9. Praca, którą my wykonujemy to W=$\int_{\infty}^{r} \vec{F}_{my} \cdot d\vec{r} =$, gdzie $\vec{F}_{my} = -\vec{F}$ (równoważymy siłę pola).

$W = \int_{\infty}^{r} G\frac{Mm}{r^2}\, \hat{r} \cdot d\vec{r} = \int_{\infty}^{r} G\frac{Mm}{r^2} dr = ...$

$\Delta E_p = E_p(r) - E_p(\infty) = W$, przy czym $E_p(\infty)$ to stała dowolna wynikająca z całkowania, możemy przyjąć zero.

ad 10. 1) $r \geqslant R$. W tym przypadku wzór na $E_p(r)$ jest taki sam jak w poprzednim zadaniu.
2) $r < R$. Przesuwając od ∞ do R i wykonujemy pracę $-G\frac{Mm}{R}$. Idąc dalej należy przy całkowaniu użyć innego wzoru na siłę, zastępując M masą $M' = \frac{r^3}{R^3}M$ (siła w tym przypadku zależy wprost proporcjonalnie od r, a nie $1/r^2$). Powinniście dla tej części wykresu $E_p(r)$ otrzymać zależność paraboliczną, a dla $r = 0$ $E_p(r = 0) = -\frac{3}{2}\frac{GMm}{r}$.

ad 12.
ad a) Albo wykazać że praca wykonana przy przesunięciu od (x_1, y_1) do (x_2, y_2) nie zależy od drogi po której całkujemy, np. iść od $(0, 0)$ do (x_o, y_o) po łamanej, najpierw po osi x do y_o, potem po y do (x_o, y_o), a drugą drogę wybrać: najpierw po y a potem po x. Albo zastosować kryterium rot$\vec{F}(x, y, z) = 0$ (poczytaj w "abc..." o rotacji w analiza_wektorowa.pdf, str 3 i tamże o warunku zachowawczości, tw. Stokes'a, str 4 - ale te kwestie są jeszcze na razie nieobowiązkowe).

ad 14. Posłuż się rysunkiem $E_p(r)$ (zad.11 zestaw 1). Poczytaj (obowiązkowo) o gradiencie w "abc.." analiza_wektorowa.pdf.
b) i c) rozpatrz przecięcie linii poziomej reprezntującej stałą energię $E_{calk} < 0$ z wykresem $E_p(r)$. Wiedząc, że $E_{kin} \geqslant 0$ określ dla jakich r obszar ruchu jest zabroniony.
Czy dodatkowe wskazówki są jeszcze potrzebne?