

Jméno:

Body:

TeF1 ZKP VZOR

1. Úloha o brachistochroně: Najděte rovinnou křivku spojující dva body A, B ve svislé rovině, tak aby hmotný bod vypuštěný s nulovou počáteční rychlostí z bodu A a pohybující se po této křivce vlivem tíže, dosáhl bodu B za nejkratší dobu. Při řešení diferenciální rovnice využijte substituci $y' = \cotg \frac{\varphi}{2}$.

2. Řešte Hamilton–Jacobiho rovnici pro $H(q_2, p_1, p_2) = \frac{1}{2m}(p_1^2 + p_2^2) + mgq_2$.

3. Hustota Lagrangeovy funkce pro elektromagnetické pole generovaného zdroji s hustotou náboje $\rho(\vec{r}, t)$ a proudy $\vec{j}(\vec{r}, t)$ je

$$\mathcal{L}(A_\mu, A_{\mu,\nu}) = -\frac{1}{4\mu_0} F^{\mu\nu} F_{\mu\nu} - j^\mu A_\mu$$

kde $F_{\mu\nu} = A_{\nu,\mu} - A_{\mu,\nu}$ je tenzor elektromagnetického pole, $A_{\nu,\mu} = \frac{\partial A_\nu}{\partial x^\mu}$. Zformulujte variční princip pro pole a najděte pohybové rovnice pro toto pole.

4. Pomocí transformace tenzoru elektromagnetického pole určete složku $E_x(x, y, z, t)$ elektrického pole buzeného ve vakuu bodovou částicí s nábojem q , která se v inerciální soustavě S pozorovatele pohybuje rovnoměrně přímočaře rychlostí $\vec{V} = (V, 0, 0)$.