NUMSc-2013

১। ক) বিশেষ আপেক্ষিকতা তত্ত্ব কি? দেখাও যে, $t=\frac{t'+\left(\frac{v}{c^2}\right)x'}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$ । [What is special theory of Relativity? Show that $t=\frac{t'+\left(\frac{v}{c^2}\right)x'}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$.]

খ) প্রমাণ কর যে, দুইটি আনুক্রমিক লরেঞ্জ রূপান্তর একাট সরাসার লরেঞ্জ রূপান্তরের সমান। [Prove that two successive Lorentz transformation are equal to one direct Lorentz transformation.]

২। ক) দেখাও যে, $\Delta^2\varphi-\frac{1}{c^2}\frac{\partial^2\varphi}{\partial t^2}$ রাশিটি লরেঞ্জ রূপান্তরে অপরিবর্তনীয়। [Show that, $\Delta^2\varphi-\frac{1}{c^2}\frac{\partial^2\varphi}{\partial t^2}$ is invariant under Lorentz transformation]

খ) লরেঞ্জ রূপান্তর ব্যবহার করে প্রমাণ কর যে, $x^2+y^2+z^2-c^2t^2$ একটি অপরিবর্তী রাশি। [Show that $x^2+y^2+z^2-c^2t^2$ is Lorentz invariant]

৩। ক) প্রমাণ কর যে, আলোর অপেরনের আপেক্ষিক তত্ত্বসম্মত সমীকরণ $\tan\theta=\frac{\sin\theta'}{\beta+\cos\theta'}\sqrt{1-\beta^2}$ । [Prove that the relativistic theory of light deflection $\tan\theta=\frac{\sin\theta'}{\beta+\cos\theta'}\sqrt{1-\beta^2}$.]

খ) দেখাও যে, $c^2\rho^2-(j_x^2+j_y^2+j_z^2)$ লরেঞ্জ রূপান্তরের অনড় এবং $c^2\rho_0^2$ এর সমান। [Show that, $c^2\rho^2-(j_x^2+j_y^2+j_z^2)$ is invariant under Lorentz transformation and equal to $c^2\rho_0^2$.]

৪। ক) ম্যাক্সওয়েলের সমীকরণগুলোকে টেন্সর (Tensor) আকারে প্রকাশ কর। [Express the Maxwell's equations in tensor form.]

খ) মিনকোস্কি জগতকাল কি? এর মেট্রিক হতে $g_{\mu\nu}, g, g^{\mu\nu}$ নির্ণয় কর। [What is Minkowski spacetime? Find $g_{\mu\nu}, g, g^{\mu\nu}$ from its metric.]

৫। ক) আপেক্ষিক গতি যোগফল তত্ত্ব থেকে ফ্রেশনেল ড্রাগ সহগ নির্ণয় কর। [Deduce Freshnel's drug co-efficient from relativistic addition theorem]

খ) দেখাও যে, $g_{00}=1+\frac{2\varphi}{c^2}$ শর্তে নিউটনের তত্ত্ব এবং আইনস্টাইনের তত্ত্ব মিলে যায়। [Show that, Einstein's theory and Newton's theory coincide when $g_{00}=1+\frac{2\varphi}{c^2}$.]

৬। সোয়ার্জশিল্ড মেট্রিক্স $ds^2=\left(1-\frac{2GM}{rc^2}\right)c^2dt^2-\left[\frac{dr^2}{1-\frac{2GM}{rc^2}}+r^2d\Omega^2\right]$ হতে [From Schwarzchild metric]

(i) $\left|00,^1\right|, \left|10,^0\right|, \left|11,^1\right|$ গণনা কর। [Find the value of $\left|00,^1\right|, \left|10,^0\right|, \left|11,^1\right|$]

(ii) $\left|00,^1\right|1$ এবং $\left|01,^1\right|0$ গণনা কর। [Find the value of $\left|00,^1\right|1$ and $\left|01,^1\right|0$.]

(iii) সবশেষে R^1_{010} গণনা কর। [Find the value of R^1_{010}.]

৭। ক) দি-সিটার-এর মডেলের ভৌতিক ধর্ম আলোচনা কর। [Discuss the physical properties of the de-Sitter's model.]

খ) গ্রহের গতির ক্ষেত্রে দেখাও যে, এক আবর্তনে পেরিআয়লন এর স্থানান্তর হলো $\partial\varphi = \frac{6\pi\mu}{a(1-e^2)}$ । [For motion of planets, show that the perihelion shift per revolution is $\partial\varphi = \frac{6\pi\mu}{a(1-e^2)}$.]

৮। ক) লাল-বদল ঘটনসংখ্যা $V_\infty = v'\sqrt{1-\frac{2\mu}{R}}$ দ্বারা প্রদত্ত। এখান হতে ভূ-পৃষ্ঠের নিকট লাল বদলের পরিমাণ নির্ণয় কর। [Show that the red-shifted frequency v_∞ is given by $V_\infty = v'\sqrt{1-\frac{2\mu}{R}}$. Hence calculate the amount of red shift near the surface ofl the earth.]

খ) হাবলের ধ্রুবক সংজ্ঞায়িত কর। মহাবিশ্বের জন্য ফ্রিডম্যান আদর্শগুলি বর্ণনা কর। [Define Hubble's constant. Describe the Friedmann models of the universe.]

WWW.PiMathClub.com FB - Pi Math Club YouTube - Pi Math Club