1. The path difference between the two parts of the light ray, ΔD = ? (angle ≠ 90°) (Page: 236 | FIG : 8.2)

Hints: D = path, v = The speed of the material or the speed of the earth, c = speed of light

1. D = (ans.)
2. D =
3. D =
4. D =

Prove:

Suppose, the material i.e. the velocity of the earth along the PA relative to the stationary ether v. Relative velocity (c - v) of light ray traveling along PA and relative velocity of reflected ray (c + v).

Suppose, PA = PB = d

Time required for light rays to travel from P to A =

Time required for light rays to reach from A to P =

The total time it takes for light rays to return from P to A to P,

t =

Now, P B’ P’ = PB’ + B’ P’ = 2 P’ B’ as PB’ = B’ P’

=

That is,

Therefore,

Now, the total time required for light to cross the entire P B’ P’ path,

t’ = = … …(ii)

Apparently t ’<t. So time difference

Δt = t – t’ =

The distance traveled by light rays at Δt = c × Δt =

This is the path difference between the two parts of the apparent ray, ΔD.

1. আপাতিত রশ্মির দুইটি অংশের মধ্যে পথ পার্থক্য, ΔD = ? (কোণ = ৯০°)

Hints: D = পথ, v = যন্ত্রের বেগ বা পৃথিবীর বেগ, c = আলোর বেগ

1. D = (ans.)
2. D =
3. D =
4. D =

Prove:

1. নিচের কোনটি গ্যালিলীয়ের রূপান্তের ক্ষেত্রে সঠিক?

Hints:

1. x’ = x – vt, y’ = y, t’ = t (ans.)
2. x’ = x , y’ = y, t’ = t
3. x’ = y , y’ = t, t’ = x
4. x’ = x + vt, y’ = y, t’ = t

Prove:

আমাদের দৈনন্দিন অভিজ্ঞতা থেকে

x’ = x – vt

y’ = y

t’ = t

1. নিচের কোনটি বিপরীত গ্যালিলীয়ের রূপান্তের ক্ষেত্রে সঠিক?

Hints:

1. x = x’, y = y’, t = t’ (ans.)
2. x = x’ – vt, y = y’, t = t’
3. x = x’ + vt, y = y’, t = t’
4. x = y, y = t, t = x

Prove:

1. নিচের কোনটি লরেন্টজ রূপান্তর সমীকরণ ?

Hints:

1. x’ = (ans.)
2. x’ =
3. y =
4. y’ =

Prove:

1. নিচের কোনটি লরেন্টজ রূপান্তর সমীকরণ ?

Hints:

1. t’ = (ans.)
2. y’ = z
3. x’ =
4. y =

Prove:

1. নিচের কোনটি বিপরীত লরেন্টজ রূপান্তর সমীকরণ ?

Hints:

1. x = (ans.)
2. y = yz’
3. y =
4. t =

Prove:

1. কাল দীর্ঘায়ন সমীকরণ কোনটি?

Hints: t0 = প্রকৃত সময়, t = ভূ-পৃষ্ঠ থেকে নির্ণীত সময় ব্যবধান

1. t = (ans.)
2. t0 =
3. t = 1 -
4. t =

Prove:

ধরা যাক, মহাশূন্যযানে অবস্থানকারী কোনো ব্যক্তি মহাশূন্যযানে ঘটা দুইটি ঘটনার মধ্যবর্তী সময় বা কাল ব্যবধান t0 নির্ণয় করলেন। ভূ-পৃষ্ঠ থেকে কোনো ব্যক্তি ঐ সময় ব্যবধান নির্ণয় করলেন t । দেখা যাবে যে, সময় ব্যবধান t, সময় ব্যবধান t0 এর চেয়ে দীর্ঘতর। সময় ব্যবধান t0 কে ঘটনা দুটি ঘটার মধ্যবর্তী প্রকৃতকাল বা প্রকৃত সময় বলে। যে ব্যক্তি ভূ-পৃষ্ঠ থেকে সময় পরিমাপ করছেন তার কাসে সময় ব্যবধানের শুরু ও শেষ দুটি পৃথক স্থানে ঘটছে ফলে সময় ব্যবধান প্রকৃত সময়ের চেয়ে দীর্ঘায়িত বলে দেখা দিচ্ছে। এই প্রভাবকে বলা হয় কাল দীর্ঘায়ন।

এখন, সময় t0 ও t এর মধ্যে সম্পর্ক হলোঃ

t =

1. দৈর্ঘ্য সংকোচনের সমীকরণ কোনটি?

Hints: L = পর্যবেক্ষকের সাপেক্ষে গতিশীল অবস্থায় বস্তুর দৈর্ঘ্য, L0 = পর্যবেক্ষকের সাপেক্ষে স্থির অবস্থায় বস্তুর দৈর্ঘ্য, v = আপেক্ষিত দ্রুতি, c = আলোর দ্রুতি

1. L = L0 (ans.)
2. L = L0
3. L = L0
4. L = L0

Prove:

কোনো পর্যবেক্ষের সাপেক্ষে গতিশীল বস্তুর দৈঘ্য ঐ পর্যবেক্ষের সাপেক্ষে নিশ্চল অবস্থার ঐ একই বস্তুর দৈর্ঘ্যের চেয়ে ছোট হয়, এই প্রভাবকে দৈর্ঘ্য সংকোচন বলে।

যদি পর্যবেক্ষের সাপেক্ষে গতিশীল কোনো বস্তুর দৈর্ঘ্য হয় L এবং যদি ঐ পর্যবেক্ষকের সাপেক্ষে নিশ্চল অবস্থায় একই বস্তুর দৈর্ঘ্য হয় L0, তাহলে L সব সময়ই L0 এর চেয়ে ছোট হবে। অর্থাৎ কোনো বস্তুর গতিশীল অবস্থায় দৈর্ঘ্য ঐ বস্তুর নিশ্চল অবস্থায় দৈর্ঘ্যের চেয়ে ছোট।

অতএব, দৈর্ঘ্য সংকোচনের সমীকরণটি হলোঃ

L = L0

1. লরেন্টজ ফিটজজেরাল্ড সংকোচনের (Lorentz-Fitz Gerald contraction) বা স্থান সংকোচন এর শর্ত কোনটি সঠিক?

Hints:

1. L< L0 (ans.)
2. L > L0
3. L = L0
4. L ≥ L0

Prove:

এখানে, সবসময়ই 1 এর চেয়ে ছোট। সুতরাং L সবসময় L0 এর চেয়ে ছোট।

সুতরাং কোনো দন্ডের গতিশীল অবস্থার দৈর্ঘ্য দণ্ডটির নিশ্চল অবস্থার দৈর্ঘ্যের চেয়ে ছোট হবে। অর্থাৎ, L< L0 । এবং এই ঘটনাকে বলা হয় লরেন্টজ ফিটজজেরাল্ড সংকোচনের (Lorentz-Fitz Gerald contraction) বা স্থান সংকোচন ।

1. ভরের আপেক্ষিকতার সমীকরণ কোনটি?

Hints: m = বস্তুর চলমান অবস্থায় ভর, m0 = বস্তুর নিশ্চল অবস্থায় ভর, v = বস্তুর দ্রুতি

1. m = (ans.)
2. m = m0
3. m =
4. m = m0

Prove:

1. ভরশক্তির সম্পর্ক কোনটি?

Hints: E = শক্তি, m = ভর, c = আলোর দ্রুতি

1. E = mc2 (ans.)
2. m =
3. c =
4. E2 = m2c2

Prove:

T =

=

= … …(i)

ভরের আপেক্ষিকতা থেকে আমরা জানি, m =

এই সমীকরণ্টি বর্গ করে পাওয়া যায়,

m2 =

বা,

বা,

বা, m2c2 – m2v2 = m02c2

এই সমীকরণকে অন্তরীকরণ করে পাওয়া যায়,

2mc2dm – (2mv2dm + 2vm2dv) = 0

উপরোক্ত সমীকরণকে 2m দ্বারা ভাগ করে পাওয়া যায়,

c2dm – v2dm = mvdv

বা, mvdv + v2dm = c2dm , এই মান (i) নং বসালে,

T =

এখানে, m0 হলো নিশ্চল ভর।

অতএব, T = c2

= c2 [m = c2 (m – m0)

তাই, T = mc2 – m0c2

বা, T + m0c2 = mc2

কিন্তু মোট শক্তি, E = T + m0c2

অতএব, E = mc2

1. প্ল্যাঙ্কের প্রদানকৃত শক্তি বণ্টনের সূত্র কোনটি?

Hints: f = কম্পাঙ্ক, h = প্ল্যাঙ্কের ধ্রুবক, c = আলোর দ্রুতি, **λ = বিকিরত শক্তির তরঙ্গদৈর্ঘ্য, k = বোলজম্যান ধ্রুবক, T = কেলভিন তাপমাত্রা**

1. u(**λ) =**  (ans.)
2. u(**λ) =**
3. u(**λ) =**
4. u(**λ) =**

Prove:

1. এক্স-রে তে গতিশক্তি T = ?

Hints: e = ইলেকট্রনের আধান, V = উচ্চ বিভব পার্থক্য, F = ফিলামেন্ট, C = ক্যাথোড

1. T = eV (ans.)
2. T =
3. T =
4. T = C

Prove:

ফিলামেন্ট F এর ভিতর দিয়ে প্রবাহিত তড়িৎ ক্যাথোড C কে উত্তপ্ত করে। ফলে ইলেকট্রনগুলো ক্যাথোড থেকে তাদের বন্ধন মুক্তির যথেষ্ট গতিশক্তি পায় এবং তাপীয় নিঃসরণ প্রক্রিয়ায় ক্যাথোড থেকে মুক্ত হয়ে আসে। তারপর একটি অতি উচ্চ বিভব পার্থক্য V-এর দ্বারা ইলেকট্রনগুলো ত্বরিত হয় ও অ্যানোডরূপী লক্ষ্যবস্তু T-তে আঘাত করে। ক্যাথোড থেকে অ্যানোডে যাবার সময় ও লক্ষ্যবস্তুতে আঘাত করার পূর্বে ইলেকট্রনগুলো বিপুর পরিমাণে গতিশক্তি অর্জন করে। এ গতিশক্তি T-কে নিম্নোক্তভাবে প্রকাশ করে -

T = eV

1. কম্পাঙ্ক, = ?

Hints: E = শক্তি, h = প্ল্যাঙ্ক ধ্রুবক, c = আলোর দ্রুতি

1. = (ans.)
2. =
3. =
4. =

Prove:

1. ফটোইলেকট্রিক ক্রিয়া সম্পর্কিত আইনস্টাইনের সমীকরণ কোনটি?

Hints: = কোয়ান্টামের শক্তি, = আপাতিত ফোটনের কম্পাঙ্ক, = ফটো ইলেকট্রনের সর্বাধিক গতি শক্তি, = ধাতবপৃষ্ঠ থেকে ইলেকট্রন নিঃসরণের নূন্যতম শক্তি বা কার্যাপেক্ষক, h = প্ল্যাঙ্ক ধ্রুবক

1. (ans.)

Prove:

1. দ্য ব্রগলি তরঙ্গদৈর্ঘ্য, **λ = ?**

Hints: h = প্ল্যাঙ্ক ধ্রুবক, p = ভরবেগ, = কম্পাঙ্ক, E = শক্তি, c = আলোর দ্রুতি

1. **λ =**  (ans.)
2. **λ =**
3. **λ =**
4. **λ =**

Prove:

আমরা জানি, কম্পাঙ্কবিশিষ্ট ফোটনের শক্তি হলে,

বা, =

আপেক্ষিকতা তত্ত্ব থেকে পাওয়া যায়,

বা, =

বা,

বা,

অতএব, **λ =**

1. কম্পটন ক্রিয়া এর ফোটনের তরঙ্গদৈর্ঘ্যের পার্থক্য, Δ**λ = ?**

Hints: h = প্ল্যাঙ্ক ধ্রুবক, = ধাতবপৃষ্ঠ থেকে ইলেকট্রন নিঃসরণের নূন্যতম শক্তি বা কার্যাপেক্ষক, c = আলোর দ্রুতি, m0 = ইলেকট্রনের নিশ্চল ভর, p = ভরবেগ

1. Δ**λ =** (ans.)
2. Δ**λ =**
3. Δ**λ =**
4. Δ**λ =**

Prove:

1. হাইজেনবার্গের অনিশ্চয়তার নীতি কোনটি?

Hints:

1. (ans.)

Prove:

Hints:

1. (ans.)

Prove: