ولې

E=mc2

کېږي؟

د پروفیسور براین کوکس

او پروفیسور جیف فورشاو

لیکنه

د ف . ع . ابراهیم خیل ژباړه

سرلیک

زمونږ هدف دی چې په دې کتاب کې د انیشتاین د فضا او وخت تیوري په ساده ممکنه ژبه بیان کړو او په عین وخت کې د دې تیوري عمومی ښکلا ښکاره کړو. د ډېرې ساده ریاضی څخه په کار اخیستلو(د فیثاغورث د قضیې څخه نه مشکلې ریاضی به مونږ دغه مشهور ې معادلې ته ورسېږو څخه په ګټه اخستلو)

که ستاسو د فیثاغورث قضیه په یاد پاتې نه وي تشویش مکوئ ، مونږ به په دې هکله هم رڼا واچو. په عین ډول مهمه ده چې زمونږ لوستونکی د دې کوچنی کتاب په پای کې وګوري (پوه سي) چې نني مدرن فزیک پوهان د دغې تیوری په هکله چې په فوق العاده ډول ګټوره او زمونږ ژوند بدلوي څه فکر کوي.

د فضا او وخت د یو مودل په جوړولو سره ، انیشتاین د دې د پوهېدلو لپاره هواره کړه چې ستوري څنګه ځلېږی ، د دې ژور او اصلی دلیل روښانه شو چې ولې برقی موتور او انجن کار کوي ،اوپه عمومی ډول داسې بنسټ کېښودل شو چې ننئ مدرن فزیک پرې ولاړ دی.

دا کتاب د یوه پارونکي او ننګونکي کتاب په توګه په نظر کې نیول سوی دی. فزیک په خپله کومه مسله او ستونزه نه ده : لکه چې مونږ به ددې کتاب په پاڼو کې وګورو چې د انیشتاین تیوری ډېره ښه ترتیب شوې او په ډېرو تجربو ولاړه او بنا ده . په عین وخت کې مهمه ده چې ټینګار وکړو د وخت په تېرېدو سره کیدلای سي انیشتاین خپل ځای یوې پرمختللې تیوري ته پرېږدي. په ساینس کې هره تیوري پرمختک کوي او د وخت په تېرېدو سره پخواني تیوریګانې محدودې او نا بشپړې ښکاري. .

کوم شی چې مونږ اوس ویلای سو دا ده چې د انیشتاین تیوری د اوس لپاره کار کوي .

پارونکې دا ده چې ساینس مونږ ننګوي چې د خپلې شاوخوا نړۍ په هکله فکر وکړو ، خو ساینس پوهان خپله خاصه د فکر کولو لپاره او احساس لري، د خپلو ورځنی تجروبو په مهم ګڼلو سره دغه تجروبې په هر څه کې ګډوي . خو که زمونږ کتني ،مطالعات او پلټني په سړه سینه وي نو طبعیت به مونږ ډېر ځله حیران کړي .

ددې کتاب په کتلو سره به مونږ پوه شوو چې کله خبر لوړو سرعتونو ته رسېږي نو د انسان د عادی احساس او پوهې په ځای یو غیر مترقبه او ښکلی شی رامنځ

ته کېږي . دا د درناوی وړ یوه تجربه او لوست دی او انسان له دې مفکورې سره پاتې کوي (دې مفکورې ته رسېږي) چې کاینات له هغه څه نه چې زمونږ ورځنی تجربې ښيي ، ډېر شتمن او غنی دي .

که څه هم کله مشکل ښکاري خو ساینس په اصل کې یو مغلق او مشکل مضمون او بحث نه دی ، که لږ خطر په ځان ومنو نو ویلای شو چې ساینس د نړۍ د لا عینی لیدلو لپاره د په خپل ځان کې لا د مخه تشکیل سوی « منفی لیدنه « لېرې کول دي . دغه مساله به څومره د هدف په لاس ته راوړلو کې بریالۍ وي او که نه ؟ خو په دې کې چې دا مونږ ته ښيي چې کاینات څنګه او څه ډول کار کوي ډېر کم کسان شک کولای سي . ډېر مشکل او سخت کار دا دی چې مونږ په دې بریالی سوو چې خپل عادی تشکیل سوی نظر او معمولی اند بدل کړو .

د کتاب په لومړی نیمایی کې به مونږ وښیو چې څنګه انیشتاین دې ثبوت ته ورسېد چې انرژی مساوی ده کتله ضرب د نور د چټکتیا دمربعې سره .

که یوه شیبه ددې مسالې په هکله فکر وکړو دا ډېره عجیبه ښکاري . کېدلای سي تر ټولو ښکاره او روښانه انرژی د احتزاز انرژی وي ؛ که څوک د کرکیټ توپ (غونډاس) ستاسو په مخ درګوزار کړي ،کله چې ستاسو په مخ ولګېږي نو خامخا تاسو خوږوي. یو فزیک پوه به دا پېښنه داسې بیان کړي چې دې غونډاس ته د اچونکي په واسطه انرژي ورکړل سوې وه کله چې تاسو غونډاس ودروه نو دا انرژي ستاسو مخ ته انتقال سوه . د کرکیټ غونډاس د تېنیس (د مېز تېنیس) د غونډاس په پرتله دروند دی او د مځکې په پرتله برخلاف . د انیشتاین فرمول وایي چې کتله او انرژی لکه ډالر او یورو یا افغانی او ډالر سره بدلیدونکي دي او د دوی تر منځ د بدلولو ارزښت ،بیه یا ریټ د نور د سرعت مربع ده .

عجیبه خبر او لویه حېرانونکې پوښتنه دا ده چې انیشتاین دا د نور د سرعت مربع د کتلې او انرژی تر منځ له کوم ځای راواخیسته او دلته یې وتمبله ؟

سره له دې چې مونږ په دغه کتاب کې د مسایلو د تشریح لپاره د لوستونکي څخه د ډېرو لا د مخه مالوماتو د لرلو تمه نه کوو ، خو مونږ دا هدف لرو چې په دې برخه کې ژور مالومات وړاندې کړو . هیله لرو چې څه نوي مالومات وړاندې کولای وسو .

د کتاب په وروستی برخه کې به مونږ وګورو چې دغه مشهوره معادله د کایناتو سیستم څنګه سپړي او په را ګوته کویی یې . ستوري ولې ځلېږي ؟ ولې د سکرو او تېلو په پرتله اتومی انرژي ډېره قوی ده ؟ ماده څه شی دی؟ دغه پوښتني به مونږ

ذروي مدرن فزيک ته بوځي ، همدارنګه په ژنيو کې به د اروپايي اتحاديې د اټومي ځېړونو د مرکز د اټومي بمبارد ډېر لوی ماشين له نظره تېر کړو ، د هايګز په نامه د ذرې لټون ته به وګورو . د دغې ذرې په تشريح کولو سره کيدلای سي بشر د کتلې اصل ته ورسېږي او په دې هکله به پوره تشريحات ورکولی وسي.

کتاب د انيشتاين په حيرانونکی کشف چې د فضا او وخت جوړښت د جاذبه قوې سبب دی (مسوليت لری) پای ته رسېږي .

لومړی برخه

وخت او فضا

ستاسو لپاره د فضا او وخت لغاتونه څه مانا لري ؟ کله چې تاسې د ژمي په سړه شپه کې د اسمان په لور ګورئ ، کیدلای سي د فضا څخه ستاسو تصور د ستورو تر منځ توره تیاره وي . ستاسو په نظر کیدلای سي وخت ستاسو د ساعت د ثانیه ګرد د ټک ټک غږ وي یا د ونو د پاڼو ژیړېدل وي چې د لمر څخه د ځمکې د ۵ میلیا ردم (د ځمکې عمر ، د کال په حساب) ځل تاویدلو له کبله پېښېږي . مونږ ټول د وخت او فضا په هکله خپل د حدث او ګمان احساس لرو کوم چې د پیداښت نه زمونږ په خټه کې دی . مونږ د خپلې شنې ځمکې په سر د ساعت د ټک ټک سره په فضا کې په داسې یوې لوړې چټکتیا سره په خوزښت یوو چې په لومړي نظر کې د منلو وړ نده .

د ۱۹ پېړی په اخیرو کې په ځینو برخو کې څه اختراعات وشول چې فزیک پوهان مجبور شول چې د وخت او وفضا په هکله یو ځل بیا فکر وکړي . د شلمې پېړۍ په پیل کې د انشتاین استاد او همکار هیرمن مینکوسکی خپله تیوري خپره کړله

له هغه وروسته د فضا او د وخت د جلا جلا موجودیت نظر په داسی شي بدل شو چې دواړه په ګډه او په عین وخت کې هریو مستقل شتون لري .

د مینکوسکی هدف د فضا او وخت د ګډ موجودیت څخه څه کیدلای سي ؟ د دغه یو اندازه مبهوم موجودیت پوهیدل د انشتاین د پرتلېزې (نسبي) تیوري پوهېدل دي ، کومې تیوري چې تر ټ فورمول نړۍ ته وړاندې کړلو . E=mc2 او ـ. ـرر‌ـرب د نړۍ د شکل نیولو مرکزي فورمول شو .

د انشتاین خاصه پرتلیزه تیوري د فضا او وخت د تشریح کولو په دي تیوری کي د لپاره د زړه حثیت لري .

داسې یو سرعت موجودیت مهم دی چې هیڅ بل شی دې سرعت ته نه رسیږي . دا سرعت د نور سرعت دی او لکه چې مالومه ده په خالی فضا کې ۲۹۹۷۹۲۴۵۸ متره په یوې ثانیې کې دی . د نور اشعه په همدې چټکۍ سره په اتو دقیقو کې د لمر او مځکې تر منځ واټن وهي ، ۱۰۰۰۰۰ کلنو ته اړتیا ده چې داسې اشعې زمونږ تر ټولو نیږدې دستورو د سیستم نړۍ نادیې (میلکې وې ګلکسي) ته ورسیږي او دا به د دوو میلیونو کلنوڅخه ز یات وخت ونیسي چې زمونږ ګاونډي ستوریز سیستم (ګلکسي) چې د اندرومیدو په نامه دی ورسیږي . نور خپل سفر

۱۰ میلیارده کاله د مخه ، څو میلیار ده کاله تر دې د مخه چې مځکه د ګرد او وریځو د ټکر له کبله تشکیل سي پیل کړی دی . د نور چټکتیا ډېره ده خو دا چټکتیا لا یتناهي نه ده . کله چې نور په دومره اوږدو واټنونو کې د کایناتو د ستورو تر منځ سفر کوي د نور سرعت ټیټدلای هم سي (په فضا کې د موانعو له کبله ژ) . مونږ کولای سو چې د دغه ټیټو چټکتیاو کوچنیو سلیزو ته د ځینو کوچنیو ذرو سرعت ورسو ؛ لکه د فزیکو ذرو ۲۷ کیلو مترو اوږد ماشین کې چې په اروپا کې جوړ سوی دی .

دا چې ولې نور په دې چټکی ځي او ولې له دې چټکي څخه زیات سرعت نه سي کولای دا د ترافیکی سرعت په شان مساله نه ده چې ترافیک اجازه نه ورکو ي چې له کوم ځانګړی سرعت څخه په کوم ځانګړي ځای کې حرکت زیات سي(د لارې د تنګی یا د نورو ګواښونو له کبله) . د نور د سرعت مساله له نیکه مرغه د فضا او وخت په جوړښت کې نغښتلې ده چې دا امکان نه لري چې د نور د سرعت څخه لوړ سرعت تر لاسه سي. او که داسې وای چې له دې سرعت څخه لوړ سرعتونه وای نو موږ کولای سوای چې وخت (زمان) په شا ګرځو لای وای (کوم چې په غرب کې د وخت ماشین په نامه خیالی فلمونه دي) او د ډیرو پیښو مخ نیوی کړی وای او په نړۍ کې به کامله ګډوډي رامنځ ته سوی وای . د انیشتاین کاینات داسې دي چې وخت په کې ورو ورو په مخ ځي او مونږ مخ په وړاندې ځو. دا تیوري مونږ ته په مخ تللو امکان شته خو د شا تګ دروازه تړلې ده .

د کتاب په پای کې به وګورو چې انشتاین څرنګه دې نتیجې ته ورسید او څنګه دغه تیوری په ډیرو علمي او عملي تجربو کې ثابته سوې ده . ستاسو د موټر الکترونیکي لارښود (په افغانستان کې د لوستونکو لپاره عرض کیږي چې دا داسې یو کوچنی ماشین دی چې د سپوږمکیو په مرسته تاسو ته د لارې او سفر ښودنه کوي د مثال په ډول تاسې د ټولې اروپا هر کور او ادرس ته رسولای سي ، تاسې یوازې ادرس په ماشین کې ولیکۍ) داسې دیزاین سوی دی چې د سپوږمکۍ او په ځمکې باندې د وخت فرق محاسبه کړي . فضا او وخت هغه شان نه دي څرنګه چې ښکاري . مونږ لکه چې ډېر وړاندې ولاړو مونږ باید لومړی د فضا او وخت په هکله کوم چې د انیشتاین تیوري زړه ده لږ مکث وکړو .

داسې فکر وکړۍ چې تاسې په الوتکې کې سفر کوئ او کتاب لولئ . پوره په ۱۲ بجو کتاب بړدئ او لس سیټه وړاندې ستاسو ملګرئ ناست دی ، د هغه څنګ ته ځئ او له هغه سره غورې کوئ او بیرته خپل

ځای ته راځئ . په ۱۵ باندې ۱۲ بجو بیرته خپل ځای(عین ځای) ته راځئ او کتاب لوستلو ته ادامه ورکوئ. منطق دا وایی چې تاسې بیرته خپل ځای(عین ځای) ته راغلئ ، تاسې لس سیټه وړاندې ولاړئ او بیرته لس سیټه شا ته ولاړئ او نښه هم دا ده چې ستاسو کتاب په ځای کې ایښودل سوی دی . اوس به ستاسو د ځای (عین ځای) په هکله لږ ژور فکر وکړو . سمه ده چې دا عجیبه ښکاري چې دا لا څه خبره ده ؟ ځکه عادی منطق دا دی چې دا همهغه څوکی ده چې پرې ناست وئ . داسې به وکړو چې مونږ به د نړۍ د ډېرو نامتو پوهانو لکه ارسطو ، ګالیله ، نیوتن او انیشتاین په پل قدم واخلو او وګورو هغوي په دې هکله څه فکر کاوه .

مونږ پوهیږو چې د ځمکې په سر د هر ځای موقعیت په دوو شمېرو تعیندلای سي ، د مثال په ډول د افغانستان د لغمان ولایت ۳۶ درجې ۶۶ دقیقې شمال او ۷۰ درجې او ۲۰ دقیقې ختیځ کې پروت دی. دغه دوه شمېرې په دقیق ډول ښیي چې د لغمان لرغونی ښار چیرې پروت دی پدې شرط چې مونږ ټول د استوا او ګرینویچ اساس وګڼو .

مونږ په ساده دول دغه لیکو ته په فضا کې ادامه ورکولای سو او مونږ به د فضا په هر ټکي کې درې سطحیزه ساحه ولرو . البته په همدې ډول چې مونږ په فضا کې دا لیکو ته ادامه ورکولای سو او ساحې او ځایونه مشخصولای سو په همدې ډول دې کار ته دننه په ځمکه کې ادامه ورکولای سو او دننه په ځمکه کې هر ټکی مشخصولای سو . او په دې ډول هره ساحه او ټکی د ځمکې دننه ، د ځمکې په سر او فضا کې مشخص کړو او موقعیت یې په اعدادو ولیکو . په واقعیت کې مونږ کولای سو دې لیکو ته تر سپوږمۍ ، نیپتون له هغه وړاندې لمر او تر نادیې (مېلکې وې) سیستم پورې دوام ورکړو. په دې ډول په واقعیت کې مونږ کولای سو چې ټوله نړۍ او فضا کې د اشیاو موقعیت مالوم کړو (لکه د الوتکو موقعیت په هوا کې). اوس راځو خپلې پوښتنې ته د خپل ځای (عین ځای) په هکله . کیدلای سي تاسې تصور وکړئ چې تاسو په ۱۲ بجو او ۱۵ باندې ۱۲ بجو په عین ځای کې واست . اوس داسې فکر وکړئ چې کوم چا د ځمکې څخه ستاسو الوتکه کتله . ستاسو الوتکې په یوه ګړۍ کې ۸۰۰ کیلو متره واټن واهه . په دغه ۱۵ دقیقو کې ستاسو الوتکې ۲۰۰ کیلو متره واټن وهلی دی ؛ هغه لیدونکي ته ستاسو ځای باالکل بدل سوی دی . نو اوس څوک حق په جانب دی ؟ تاسې یا هغه کس چې په ځمکې کې دی یا هېڅوک ؟ که تاسې دغې پوښتنې ته ځواب نه لرئ نو خپه کېږئ مه ، تاسو د زاړه یونان د لوی او نامتو فیلسوف ارسطو څخه کم نه یاست . هغه به د دغې

پوښتني ځواب سم غلط ورکړی و . ځکه هغه دا ویل چې ځمکه د کایناتو مرکز دی او ځای په ځای ولاړه ده ، لمر سپوږمۍ او نور ستوري د ځمکې شاوخوا تاوېږي .

داسې فکر وکړئ چې تاسو ته هیڅ کله ویل سوي نه دي چې ځمکه د لمر په مدار کې څرخي او ډېر ستوري زمونږ د ځمکې په پرتله په کراتو لوی دي او ځیني یې د ځمکې څخه په میلیاردونو کیلو متره لېرې پراته دي . ایا تاسو په خپله به دې نتېجې ته رسیدلی وای چې ځمکه د لمر په مدار څرخي ؟

دا ډېره ساده او اسانه مساله نه ده ، که دا مساله دومره ساده وای نو د نړۍ هوشیارانو او نوابغو لکه ارسطو به څو زره کاله د مخه حل کړې وای .

د ارسطو له تیوری سره ستونزه دا ده چې ځمکه د کایناتو مرکز نه دی او هم ځمکه ساکنه نه ده . ځمکه د لمر په مدار کې د ۶۷۰۰۰ میله په ساعت کې (۱۰۷۸۷۰کیلو متره په ساعت) چټکتیا څرخي . که تاسو ماښام ویده سئ او تر سهاره ۸ ساعته خوب وکړئ په حقیقت کې تاسو نیم میلیون میله (۸۶۲۹۶۰ کیلو متره) یوائې د لمر په مدار کې سفر کړئ دی. . او هم په یو حساب تاسې ویلای سئ چې پوره یو کال وروسته کله چې ځمکه په میلیاردونو کیلو متره واټن ووهي او د لمر په مدار کې یو پوره دور ووهي ستاسو کور او د خوب کوټه بیرته خپل ځای ته (د لمر په تناسب) راغلي دي . د دې یو کال په موده کې (شپه او ورځ ، تاسې که هر څه کوئ یا هیڅ نه کوئ) ځمکه د لمر په مدار کې(۳۶۵ ×۲۴ × ۶۷۰۰۰)میله لاره وهي . که تاسو ښه محاسب یاست نو د حساب ماشین راواخلئ او همدا عدد په ۶۱ ، ۱ ضرب کړئ او تاسو به پیدا کړئ چې په یو کال کې تاسو د ځمکې سره یو ځای څو میلیارده کیلو متره لار وهئ .

دا لوی عدد د عادي فکر لپاره ان د تصور وړ نه دی ، چې مونږ دې په خوب ، کار، شپه او ورځ دومره سفر وکړو .

کولای سو چې لمر د مرکز په توګه ومنو ؟ ځواب به نه وي ځکه چې یوائې زمونږ د نادیې (میلکي وې) سیستم ډېر لمرونه لري ، نو تاسو کولای سئ اټکل وکړئ چې دا ډېر لوی دی . لمر په خپله د ځمکې سره یو ځای د نادیې (میلکي وې) سیستم کې په ساعت کې ۴۸۶۰۰۰میله سرعت سره په حرکت کې ده او د لمر واټن د مرکز څخه چې شاوخوا یې څرخي ۱۵۶۰۰۰تریلیونه میله ده . په دې چټکتیا سره لمر خپل په مدار کې د یو څرخ پوره کولو لپاره ۲۲۶ میلیونو کلونو ته اړه لري . نو اوس فکر وکړئ چې څو میلیارده کاله د مخه ځمکه ، لمر او زمونږ سیستم په عین موقعیت کې وو ؟ د دې حسابول د امکان څخه لېرې ده .

د ارسطو د تیوری پرابلم په سکون (نه خوځیدو) و . لکه څنګه چې مونږ ولیدل ځمکه ، لمر ، کاینات او ټول سیستم په حرکت کې دي . همدارنګه دا ښکاره نه ده چې د دې ټولو مرکز څنګه وټاکل سي . نو تر اوسه مشکله ده چې د خوزښت او د سکون په هکله څه وویل سي .

ارسطو په خپل وخت کې له خپلې تیوري سره کوم مشکل نه درلود ، ځکه د ۲۰۰۰ کلونو په موده کې چا کوم بل نظر او تیوری وړاندې نه کړل ، دلیل دا دی چې ان ډېرو لویو متفکرینو او پوهانو لپاره اسانه بحث نه دی .

په دوهمه پېړۍ کې پتولیمی په نامه یو کس د مصر د الکسندریې په لوی نامتو کتابتون کې کار کاوه او د ستورو د خوزښت ډېر لوی مینه وال و . هغه د ستورو په خوزښت کې کله نا کله تسلسل نه لیدو . که څه هم هغه د ارسطو د ځمکې د سکون نظر سره موافق و خو هغه د دغه نا منظمو خوزښتونو لپاره یوه ګونګه تشریح ورکړه چې ګواکې کوچني محورونه او څرخونه موجود دي چې د دې نا منظمو حرکاتو سبب کېږي .

خو اصلی علت د ۱۶ پېړۍ تر نیمایی پورې نه و تر څو چې نیکولاس کوپیرنیکوس د دې اصلی سبب وړاندې کړ ؛ او هغه دا و چې ځمکه د کایناتو مرکز نه دی او ساکنه هم نه ده ، او د نورو ستورو په شان د لمر شاوخوا څرخي . د دې سړي دا نظر او کار د کاتولیک مذهب د بندیز لګول سویو کتابونو له لست څخه په ۱۸۳۵ کال راووت . د تیکو بریح تجربو او د کیپلر ، ګالیله او نیوتن کارونو نه یواځې ثابته کړه چې نیکولاس کوپیرنیکوس حق په جانب و بلکې د نیوتن د جاذبې قانون رامنځ ته سو . دا تر ۱۹۱۵ کال پورې(کله چې د انیشتاین د تناسب تیوری رامنځ ته سوه) د ځمکې او کایناتو په هکله زمونږ تر ټولو لوړه پوهه وه . دغه دومدار د نظر تغیرات د نړۍ په هکله ښیي چې زمونږ پوهه په تغیر کې ده . زمونږ پوهه په تغیر کې ده او نوې زماني نوي نظریات رامنځ ته کوي چې بعضی وخت د پخوانیو نظریاتو سره اړخ نه لګوي . بیلګه دا وه چې د ځمکې سکون او مرکزیت ټولو ته د منلو وړ یوه مساله وه ، خو وروسته دا ثابته سوه چې ځمکه د لمر په مدار او بیا دا ټول یو ځای د بل سیستم په مدار په داسې سرعتونو څرخي چې د حیرانتیا وړ ده . ګالیله دا نظر رامنځ ته کړ چې که تاسې په الوتکې کې کتاب لولې نو تاسې او کتاب د یو بل په پرتله متحرک نه یاست . خو هغه سړي ته چې په ځمکه الوتکې ته ګوري ؛ تاسې ، کتاب او الوتکه ټول یو ځای په خوزښت کې یاست .(تاسو له هغه سړي څخه چې په ځمکه دی لېرې کېږئ یا هم ورته نېږدې کېږئ) پدې ډول د مطلق سکون حالت نور د اعتبار وړ نه دی او په اصل کې هغه سړی په خپله هم د حرکت په حال کې دی .

تر اوسه مونږ د خوزښت او د فضا په هکله څه خبرې وکړې ، خو د وخت په هکله خبره څنګه ده؟ خوزښت خپله سرعت دی او سرعت د واټن او وخت تناسب دی . نو په غیر مستقیم ډول مونږ وخت زمونږ په بحث کې داخل سوی دی .

ایا مونږ داسې کومه تجربه تر سره کولای سو چې ثابته کړو چې وخت مطلق دی ، یا د دې لا ژور مفهوم د پوهیدلو لپاره لا نور نوښت ته اړه لرو ؟ که څه هم ګالیله د مطلقې فضا په هکله مونږ ته لاربښودنه کوي خو د هغه دلایل د مطلق وخت په هکله کومه لاربښونه نه کوي . د هغه له نظره وخت تغیر نه کوي . که تاسو یو ساعت واخلئ نو په ټولو ځایونو کې به عین وخت راجستر کړي .

د دې لپاره چې د مطلق وخت په هکله څه ووایو مونږ به لومړی د ۱۹ پېړۍ د لویو کشفیاتو برېښنا او مقناطیس په هکله څه خبرې وکړو .

دوهمه برخه

د نور چټکتیا

مایکل فرادې د یو مستري (د کور د فلزی شیانو جوړونکی) ځوی و او په ۱۷۹۱ کال کې د لندن ښار په جنوب کې نړۍ ته راغی . هغه په ۱۴ کلنی کې ښوونځی پرېښو د. وروسته له هغه چې فرادې په ۱۸۱۱ کال کې د یو نامتو پوه هومپري دافي یو لیکچر واوریده فرادې په خپله خپله لاره د پوهانو نړۍ ته هواره کړه . فرادې د ۱۹ پېړۍ یو تر ټولو لوی ساینس پوه شو او ان د ټولو وختونو د عملي فزیک لوی پوه بلل کېږي . هومپري دافي چې په خپله نامتو پوه و ، داسې ویل چې د هغه تر ټولو لوی کشف د فرادې پیدا کول و. البته چې اوس وخت ډېر بدل سوی دی ولې په هغه وخت کې فرادې د خپلو تجربو د تر سره کولو لپاره ډېر مغلق الاتو ته ضرورت نه درلود او هم ډېر اړ نه و چې د نړۍ نورو پوهانو سره راکړه ورکړه ولري (خپل نظر شریک کړي) . هغه په ډېرو ساده الاتو ډېر لوی کشفیات وکړل . دا په دې مانا نده چې په اوسني وخت کې په ساده تجروبو څه لاس ته نه راځي خو په عمومي ډول په نني وخت کې پوهان د پوهې د ودې لپاره ډېرو پرمخ تللیو ماشین الاتو او لابراتوارونو ته اړه لري . فرادې د خپلو تجربو د پرمخ بیولو لپاره سیم (ویر) ،مقناطیس او قطب ښودونکي ته اړه لرله (تاسې په خپل کور کې خپل قطب ښودونکی جوړولای سئ ؟) . فرادې په ډېرې زیرتیا (پاملرنې) سره خپلې ساده تجربې د نوې کشف سوې برېښنا په هکله تر سره کولې . فرادې پیدا کړله چې که تاسې مقناطیس د ویرنو په منځ کې په خوزښت راولئ نو د دغه خوزښت په وخت کې په ویر کې برېښنا جریان پیدا کوي . هغه همدارنګه ولیدل که تاسې په ویرونو کې برېښنا ته جریان ورکړئ نو که دې ته نېږدې قطب ښودونکی وي نود قطب ښودونکي ستنه د برېښنا له جریان څخه متاثره کېږي . له دې څخه فرادې ته دا ښکاره سوله چې د برېښنا جریان مقناطیسي ساحې رامنځ ته کوي ،لکه د مځکې په شان خو د مځکې څخه قوي ساحې په دې دلیل چې د برېښنا د جریان په وخت کې د قطب ښودونکي ستنې ته تغیر ورکوي . که څه هم مقناطیس او برېښنا په لومړي نظر کې سره هیڅ اړیکه نه لرله خو فرادې په دې پوه سو چې د دوی تر منځ ژوره اړیکه سته (او په همدې اساس نني ټول ماشینونه کار کوي) او په دې ډول د فرادې رول په صنعت کې بې ساری دی . د فزیک د پوهې د پراختیا لپاره یواځې تجربه کافی نه برېښي نو فرادې غوښتل د دغو دوو په مکانیزم او دلیل پوه شي

د وير، مقناطيس او قطب نما تر منځ په هوا کې بايد کوم تاثير او عمله موجوده وي. په وير کې بايد د مقناطيس تاثير احساس سي او د برېښنا جريان بايد د مقناطيس په ستنه کې وي. دغه اړيکې اوس د الکترو مقناطيس ساحې په نامه يادېږي

مونږ د ساحې لغات ته د مخه هم اشاره کړې وه کله مو چې د مځکې د مقناطيسی ساحې په هکله خبرې کولې. د ساحې مفهوم په فزيک کې يو ډېر عمده اصل دی. فرادې ساحه د کرښو د مجموعې په ډول تصورروله ، کوم ته چې هغه د فلوکس کرښو نوم ورکړ. د دغه ساحو ښه مثال به دا وي چې که تاسو په يوه کوټه کې بخاری کېږدئ نو د بخاری شاو خوا توده وي او څومره چې له بخاری ليرې کېږئ هوا سړېږي ، دغه خپله يوه ساحه تشکيلوي چې د هوا حرکت او بدلون په کې لېدل کېږي او البته چې د حرارت سنج په مرسته دغه د هوا بدلون اندازه کېدلای سي . څومره چې دا خبره مقناطيسی ساحې پورې مربوطيږي دا ساحه د قطب نما د ستنې په واسطه احساسېږي . خو د دغه ډول ساحاتو تصور په اتوميکه کچه لا سونزمنه ده

دا پوښتنه راولاړيږي چې دغه مبهوم او نا مالوم شي ته اړتيا څه ده ؟ ولې په ساده ډول عملی شيانو ته پاملرنه ونکړو ، هغه څه چې اندازه کېږي ، لکه د برېښنا بهير (جريان) او د قطب نما ستنې ته ؟ د فرادې لپاره دا ډېره په زړه پورې خبر وه د دې لپاره چې هغه ډېر د عمل سړی و د تيوريکې خبرو په پرتله

هغه به په ډېره خوښی پدې بسنه کړې وی خو هغه داسې ګمان کاوه چې دغه ساحه د کومې په هکله چې مونږ خبرې کوو د يوه پله په شان د مقناطيس او د برېښنا بهير (جريان) تر منځ فزيکی موجوديت لري

ننی فزيک دغه ساحې همدمره عينی او فزيکی بولي لکه د برېښنا بهير (جريان) او د قطب نما د ستنې جوړښت په دغه برخه د سکاتلندي نامتو فزيک پوه او رياضي پوه جيمس ماکسويل رول نه هيريدونکی دی - ښه ده چې ټول سکاتلند د ديورند په نوم نه ختمېږي

انشتاين په ۱۹۳۱ کال کې د ماکسويل د دغې تيوری په هکله ليکي چې دا د نيوتن د وخت راهيسې په فزيک تر ټولو ګټور او لوی کار و

په ۱۸۶۴ کال کې د فرادې د مړينې ۳ کاله د مخه ماکسويل وکړلای سول چې د څو فورمولو په واسطه دغه ساحې چې د فرادې او نورو پوهانو له خوا پرې خبرې

کېدلې ولیکې(فورمول ته واړوي). به فزیک کې د طبیعت د پوهیدو لپاره فورمول یو قوي او زوروره اله ګڼل کیږي . فورمول په ساده توګه تاسو ته د یوې تجروبې نتیجه در کوي بې له دې چې تاسو دا تجروبه تر سره کړئ ، په دې مانا چې د سړي ژوند اسانه کیږي

له بلې خوا مونږ او تاسې د ښوونځي له وخته پوهیږو چې دا فورمولونه یو ډول ګنګ ، سخت او له اسرارو ډک شیان دي ، چې ډیر د سړي سر پرې نه خلاصیږي . له دې ټولو سره سره د یو ډیر ساده فورمول په هکله به یو څو جملې (د ماکسویل د فورمول د پوهیدو لپاره) ولیکو

د فورمولو یوه ډېره ساده بیلګه د فیثاغورث یو ساده فورمول دی چې د وخت او فضا په برخه کې تر یې کار اخیستل کیږي.

$$a^2 + b^2 = c^2$$

ضلعې a,b

وتر C

دا فورمول وایي چې په قایمه مثلث کې د دوو ضلعو مساوي ده د وتر د مربعي سره او په دې ډول لیکل ؛

که مونږ د مثلث دوه ضلعې اندازه کړو دغه فورمول مرسته کوي او مونږ ته د دریمې ضلعې اندازه ښیي بې له دې چې دا اندازه کړو

د ماکسویل فورمولونه د ریاضی له اړخه پیچلي دي ، خو دغه فورمولونه په عینې ډول لکه د فیثاغورث ساده فورمول د موجودو واقعیتونو لیکنه ده او عین دنده او کار تر سره کوي . د مثال په ډول د ماکسویل معادله بیدون له تجربې څخه وایي چې د برېښنا د بهیر سره د قطب ښودونکي ستنه کومه خوا ته خوځیږي او زیات رول یې په دې کې دی چې دا معادله کمیتونه تعینوي

داسې ښکاري د دې لپاره چې د فرادې او نورو پوهانو مطالعات ، تجربې او کتنې د ریاضي په ژبه ولیکل شي دغه ساحې یوازنی لیاره وه چې د برېښنا او مقناطیس اړیکې سره وتړي او تشریح یې کړي

د ماکسویل فورمولونه د برېښنا چارچو ، مقناطیس او برېښنای ساحو تر منځ اړیکي ترسیموي . ماکسویل ساحو ته مرکزي حثیت ورکړ او د ساحو رول د هغه وخت راهیسي اساسی سو. د مثال په ډول که تاسو له ماکسوېله پوښتلی وای ولې بطری د برېښنا بهیر رامنځ ته کوی ؟ هغه ښایی تاسو ته ویلی وای ځکه چې بطری په ویر کې

برقی ساحې رامنځ ته کوي او دغه ساحې د برېښنا بهير رامنځ ته کوي . که تاسې تر يې پوښتلي وای چې ولې د قطب ښودونکې ستنه د مقناطيس په ساحه کې خوزېږي ؟ د هغه ځواب به دا و ځکه چې د مقناطيس په شاوخوا کې مقناطيسی ساحه ده او دغه ساحه د ستنې د خوزښت سبب کيږي

که تاسو ماکسويل پوښتلای وای چې ولې متحرک مقناطيس په سيمونو کې د برېښنا د بهير سبب کېږي ؟ کيدلای سي هغه ځواب درکړی وای چې په سيمونو کې متغيره مقناطيسی ساحه وي او دا د برقی ساحې د رامنځ ته کيدو سبب کېږي او دا ساحې د برق د جريان سبب کېږي. په ټولو دغو پېښو کې د برېښنا او مقناطيس ساحې او د هغوي خپل منځي متقابلې اړيکې مطرح دي

په ټولو برخو کې د مسايلو ساده کول او يو ځای کول مهم بلل کېږي ، په فزيک کې هم همدا شان ده چې څومره چې مساله ساده وی هغومره ښه ده . ماکسويل په ډېره ښه توګه د فرادی او نورو تجربې د فورمول په شکل وليکلې چې بې له دې چې تجربه وشی نتيجه محاسبه کيدای سي. ماکسويل په رياضی ژبه کې د تجربو د راوستلو لپاره مجبور و چې يو زياتي شی خپله معادله کې وليکی او ويل يې چې دا يواځې د هغه د معادلې د ثبات لپاره و او دا برخه په تجربه ولاړه نه وه . دا اضافی برخه د تغيرورکونکې برېښنا په نامه وه چې د فرادی د برېښنا د تېرېدو او د قطب نما د ستنې د خوزښت په تجربه کې ور زيات کړی و . دا په اول کې ماکسويل ته مالومه نه وه چې دا د برقی ماشينو اساس و چې د ماکسويل رياضی دا اساس کېښود

پدې کتاب کار روان دي او نورې برخې به يې ژر خپرې شي