

صافی: ۶

کانون اول ۱۹۲۷

میل: ۱

# فلسفہ و اجتماعیات

## مجموعہ سی

مؤسسہ

آلاء سری

آیدہ برنشر اولونور

مدیر

محمد شروت

استقلال و قیاطاش لیسہری فلسفہ  
و اجتماعیات و تجارت مکتبہ اقتصاد معلی

استقلال لیسہری مدیری استانبول ارکاک  
و استقلال لیسہری ادبیات معلی

تدریسی قسم:

- « تورك تاريخى » نه باشلانمىچ . . . . . محى الدين  
عمومى فيزىكده اصول ( يوواسدن ) . . . . . م . الهامى  
ديوان ادبىاتى . . . . . آلاء سري  
قيمتلر و شأيتلر ( بوغله دن ) . . . . . زهت شروت  
استحصال . . . . . م . شروت

تحليل و تقدير قسمى:

- اجتماعى تربيه فنى ( پاول ناتورپ ) . . . . . ر . ف . خ  
مه تا فيزيق و اخلاق مجموعہسى . . . . . \*\*\*  
روحيات مجموعہسى . . . . . ع . ص  
مخبرات : شاذيه پرين خاتم افندى به ( جواب ) . . . . . اورماده محمد الدين  
تورك فلسفہ جمعيتى . . . . . مجموعہ صديريتى  
تورك فلسفہ جمعيتى : مذاكرات و تبليغات خلاصه لرى . . . . . كاتب عمومىك  
مجموعه اداره سنه كوندريلن مجموعہ و كتابلر . . . . .  
برنجى جلدك فهرستى . . . . .

اداره خانه : استانبول - شہزادہ باشى - استقلال لیسہسى دامنندہ دائرہ مخصوصہ  
استانبول - مطبعہ آمدی

## عمومی فیزیقده اصول

— مریض —

عمومی فیزیقده اصولک تعریفندن اول ، بوعلمک موضوعنی توضیح و بونی مجاوری علملردن تمیز ایتمک دها طبیعی کورونور . بو طرزده حرکت ایتمک ممکن دکلدر . مستعمل تصنیفلر خطالیدر و جوق درین تعدیلانه احتیاج کوسترلر . بالذات اصولک تدقیق بزه ، تصنیفک بو تکرار کوزدن کچیریلهسی ضرورتی اثبات ایتمشدر . بناء علیه اصولنی تدقیق ایتمدن عمومی فیزیقک حدودینی تعیین ایتمک فاسد برداثریه دوشمک اوله جقدر . مه تودولوزینک ویردیکی نتیجه لره توفیقاً ، بالاخره ساحه سنی تشمیل ایتمک شرطیه موقه ، عمومی فیزیقک منحصرأ بونام آلتنده نشر اولنان کتابلرده تصادف ایدیلن موضوعلره مشغول اولدیغنی قبول ایده جکزه . طبیعی علملرک موضوعی هیچ شبهه سز واقعه در . متفرق طاشلر بر بنا اولدیغنی کبی غیر مربوط بر ویا متعدد واقعه لرده علمی وجوده کثیرمزلر . بونکله برابر حقیقه یکی برواقعه نک کشفی (راز سوکره بو توصیفک معناسی آکلاشیله جقدر) ، هر نه قدر بونی کشف ایدن ایچون بر علمی معرفته احتیاج کوستر مه زسه ده ، ایلری ده علمک اولدقجه واسع بر قسمنک وجوده کله سنی ممکن قیلار .

یکی واقعه لر کشف ایتمک ایچون هیچ بر قاعده اولدیغنی شبهه سزدر . نباتاتک عکس العمل قابلیتنی آ کلامق ایچون نبات ساقلرندن یاپیلمش دودوک چاله نی توصیه ایدن بیلیم کیمدی . هیچ شبهه سز ، ممکن اولان هر نوع علت تر کیلیرنی تجربه ایتمک صورتیه یکی برواقعه حصوله کتیرمک ممکندر . فقط عینی زمانده ، وقتکده ضایع اولدیغنی اونوتولماملی در .

تاریخ بزه اوگره تیورکه ، حقیقه یکی واقعه لرک بولونماسی تصادفه باغلیدر ، یعنی بو واقعه لر اولنری آرما یانلر طرفدن بولنمش و اولنرده ، تصادفی شرائطک کندیلیرنه کوستردیکی بویکی واقعه لر دن حیرنده قالمشدر .

کهربایی ایلک دفعه دلك و حیف جسملری جذب ایتدیکنی کورن ذاتک ، بوکشفنی دلك و آتاری حقنده بر طاقم تفکراته مدیون اولدیغنی ظن ایدیورم . اکر قاریسی دو قوتور غالوانی دن بر قوربنه بودی چوربایی ایسته‌مه‌مش و غالوانی ده - بر تارینجینک دیدیکی کبی قاریسی ایچون فضله شفقتدن - کندی ایله بودلری حاضرلاماش اولسه‌یدی « غالوانیزم » ک دنیا ده طانیلمه سنک بر آزدها صوکره واقع اوله‌جفنه اینامامزه کافی اسباب واردر . او حالده و از اولسون قوربنه چوربایی . لکن قوربنه‌نک ده الکتریک شراره لری تأثیری آلتنده قیرداندیغنی ده کورن مادام غالوانی اولدینی آکلاشیلیور . بو واقعه ده 1756 ده معلومدی و غالوانی نک تدریسانده بولندینی « بولونی » انسیتوسنه تقدیم ایدیش برده مخره واردی . بوتون بونلر غالوانینک مزیتندن برشی اکسیتمز ، چونکه برواقه‌نک معلوم اولسی ، علم ایچون نه قدر ضروری اولورسه اولسون ، بر علم باشلانغیجی بیه اولامازه . بو واقه‌نک محتواسنی چیقارماسنی و بوسیط واقعه‌نی بر علم واقعه‌سی حاله قویماسنی بیلیمک لازمدر .

یکی ظن ایدیلن بعضی واقعه‌لرک کشفنی تصادفاً اولمامشدر . ایسته ذاتاً بونک ایچوندرکه بونلر حقیقهٔ یکی واقعه‌لر دکلددر . مثلاً تناظریت حقنده کی ملاحظه‌لر بر سلسله حادثه‌نی میدانه چیقارمشدر . لکن ، بالخاصه بویه اولدینی ایچوندرکه بو حادثه‌لر تناظریته بالقوه مندمج‌دیلر . بز ، طبق بر سرمایه‌دارک قاصه سنک موجودینی بیلیمه‌سی کی بو حادثه‌لردن خبردار دکلدک . بر قاصه‌نی آحق و محتواسنی تعداد ایتک ، بر آتون معدنک کشفیه قطعاً مناسبی اولیان بر عملیه‌در .

### استقرار و تعیل

بسیط بر واقعه‌نی بر علمی واقعه حاله تحویل ایتک ، یاخود - عینی شی‌دیملر اولان - واقعه‌لری بر قانونه تبغیت ایتدبرمک ایچون دیگر بوتون طبیعی علملر و بوتون حکملر مزکی فیزیقده ، خصوصی دن عمومی ی ، جزؤدن کلی چیقارتان استقرائی استدلالی قوللانیر . کونشک یارین دوغاجغنی ویا یولدن کچن بریسنی تحقیر ایتمه‌نک انسانی ، صلح حاکمک حضورینه کورتوره‌جکنی تخمین ایتک بر استقرائی استدلال یا مقدر . نتیجه‌نک قطعیتی هرابیکی حاله مختلفدر ، فقط استدلال نوعی اعتباریه عینیدر .

استقرانك قیاسه ناصل معاكس اولدیفنك، استقرانك نه كبی پرنسیدلره استناد ایتدیكنك ونتیجه لرینك هانكی شرائط دائره سنده مشروع اوله رق قبول ایدیله جكنك آرانیه جق یری بوراسی دكلدر. ایلك ایکی مسئله صرف فلسفه ساحه سنه عاندره. هر زمان غریزی بر صورتده تطبیق ایدیلش بولنان استقرانك قاعده لرینه كلنجه، بونلر « بهیقین » طرفندن سیسته مله شدیریلش و *présence, absence, comparaison* جدوللرنده خلاصه ایدیلشدر. فقط بونلرك فیزیقه تطبیق هیچ بر خصوصیت عرض ایتمز، بناء علیه اوزرنده اصرار ایتمه جكر.

فیزیقه اوربژینال اولان شی، بالعكس بوراده تعلیلی استدلالك آلدینی اهمیتدر. طبیعت علملرینك هان هپسی؛ دهها هنوز اطرافلرینی یوقلایه رق اصوللرینی آراقله مشغول ایكن فیزیق، اصولی اك اسکی زماندن بری تثبیت ایدیلن بر علم اولدینی ایچون بونی اكمال ایدیلش بر تجربی علم تپی اوله رق آلمق تمكندر. فی الحقیقه، دیگر بوتون علملر فیزیقه بگزمه كه غیرت ایدرلر.

فیزیق، كندی ساحه سنده، عالمی تکرار بنا ایتمه و بوعالمی بردفعه قبول

ایدیلش عمومی بر پرنسیدن قیاسی بر طریق ایله استنتاج ایتمه چالیشیر.

فیزیقچیلك هدفنك، شیمدی اولدینی كبی اولدن بریده بو اولدینی کیسه انكار ایده مز. ده قارت فرضیه لرنده بر آز ایلری کیتمشدی، فقط نهایت اثرلرندن و محابراتندن چیقاریلان اصولی ینه بویوك كاشفلك حقی نیوتون و فرفره نللك اصولیدر. اکثریا استقرانك اك اینی بر كشف اصولی اولدینی سویله نیر. كشفدن مقصد نه اولدینی تعریف ایدیله دكجه بوقضیه نك هیچ معناسی یوقدر. استقرا، بعضی منفرد واقعه لر دن عمومی قانونلر چیقارما مزی ممکن قیلار، ذاتاً بو اونك تعریفی اقتضاسی اولان وظیفه سیدر. اینی قوللانیلمق شرطیله، واقعه لرك سبیلرینی كشف ایتدیرر، فقط واقعه لرك عددینی چوغالتمغه مدار اوله جق طریق بو دكلدر. فیزیقه كشفلر، اساسی بر صورتده، تعلیلی اصولدن نشئت ایدرلر. لود بر نظریه دن بحث اولدینی وقت افاده ایدیلك ایسته نیان شی ده بودر. فیزیق شكلرك تدقیقی واقعه لرك تدقیقندن تقریق ایتمز. تعلیل، واقعه لری اولدن خبر ویرر، تجربه ده بونی تا كید ایدر.

فیزیق ناصل حرکت ایتدیكنی كوسترمك ایچون بونك شعبه لرندن برینسك تاریخی آكلاتام. حكایه مز ایلرلر كن، بونك احتوا ایتدیكى فلسفی طرفلری

استخراج ایده‌م، بو خصوصده باشلانغیجی پک اوزاق زمانلره قدر اوزانان «اوپتیک»ی انتخاب ایده‌جکیز .

### واقعہ ، پرنسپ و شکل

( میلاددن 300 سنه اول ) اوقلید « قاتوپتیک » کئ، یعنی انعکاسه متعلق حادثه‌لر علمنک استناد ایتدیکی پرنسپیه واقفدی . ضیانک بر چیزکی ، بر شعاع کچی خط مستقیم اوزره انتشار ایتدیکنی و انعکاس ائناسنده وارد شعاعله منعکس شعاعک ، سطحک ناظمیله عینی مستوی داخلنده بولندیغنی و ایکی شعاعک ناظمه مساوی زاویه‌لر وجوده کتیردیکنی بیلوردی . حتی اسکندریه‌لی هرون ( میلاددن اول برنجی عصر )، ضیانک انعکاس ایدرکن الک‌قیصه‌یولی تعقیب ایتدیکنی ده بیلوردی . بو صورتله ، ایکی بیک سنه‌دن ده‌ها فضله بر زمان اول اسکیلر، انعکاسک بسیط واقعه‌سنی ، شعاعلرک یکدیگرینه اولان عدم تابعیتی تفریق و اساسی پرنسپیه یعنی « بوتون حادثه‌لری ایضاح ایدن قضیه‌یی » افاده ایده‌بیلمشلردی .

یابله جق ده‌ها نه‌کی ترقی واردی ؟ و نیچون منحنی وحقی کروی آینه‌لر علمی تمام اولمق ایچون بو قدر عصر کچدی ؟

پرنسپ معلوم اولنجه هرشی تمام اولمامشدر، بسکه هرشی باشلامق اوزره‌در . بوندن نتیجه‌لرینی چیقارمق، بر شکل یاراتمق یعنی موضوعه اوله‌رق آیلان قضیه‌دن بوتون محتواسنی چیقارمق بر قیاس مسلسل بازه‌می وجوده کتیرمک ایجاب ایدر . تجربه ، ساده‌جه بوئانده تصادف ایدیلن دعوالرک تحقیق ایچون مداخله ایتیلدر .

قاتوپتیکلرینی اکیال ایتمک ایچون اوقلیده، اسکندریه‌لی هرورنده و باطلامیوسده اولمیان شی ساده‌جه ریاضی معلوماتدی . ریاضی معلومات اولمادن ، بر نقطه‌دن صدور ایدن شعاعلرک، معلوم بر سطح اوزرنده انعکاس ایتدکن صوکره‌زه‌یه کیده‌جکلرینی بوئنا علیه بو نقطه‌نک بر خیال قبول ایتدیکنی و ایتهدیکی تقدیرده تحرفلرک نه اولدیغنی بیلمک غیر ممکندر .

تجربه‌نک وظیفه‌سنی پک غریب بر صورتده تنزیل ایتدم کچی کلیر . پرنسپ کشف ایدیلنجه ، تجربه ارتق یالکیز ریاضیه‌جینک تعلیللرینی تحقیق ایتمک ایچون مداخله ایدر . بنا علیه بوتوقیه کوره تجربه‌نک ایشی لئومسزدر . بونه قدر غریب

ایکی ستون علاوه ایدیورم، بری  $i$  ورود زاویه لرله  $r$  انعکاس زاویه لرینک نسبت لرینی دیکریده بوزاویه لرک Sinus لرینک نسبتینی کوستریور .

هوادن صویه مرور				هوادن جامه مرور		
$i$ زاویه لری	$r$ زاویه لری	$i : r$	$\sin i : \sin r$	$r$ زاویه لری	$i : r$	$\sin i : \sin r$
$0^\circ$	$0^\circ$	»	»	$0^\circ$	»	»
40	8	1,25	1,25	7	1,43	1,34
20	15,5	1,20	1,28	13,5	1,48	1,46
30	22,5	1,33	1,31	20,5	1,46	1,43
40	28	1,43	1,37	25	1,60	1,52
50	35	1,43	1,34	30,	1,67	1,53
60	40,5	1,48	1,33	34,5	1,74	1,53
70	45	1,55	1,33	38,5	1,82	1,51
80	50	1,60	1,29	42	1,90	1,47
		وسطی	1,31		وسطی	1,48

جدولک ایلك ایکی ستونی تجربیه نی خلاصه ایدر. اکر تجربه ای اداره ایدیش، استقرا قاعده لری مناسب بر صورتده تطبیق اولمش وبالخاصه نتیجه لر اوزرینه مؤثر اوله جق تأثیرات ( بوراده سخونت ) نظر اعتباره آلمشسه بوجدولده واقعه لره مطابقدر. شبهه سزکه بومطابقت آز بر تقریبیتله واقع اولور. بر آز سوکره کوره جکزکه باطلا میوسک بوتجربه سی بوتون قصور لرینه رغماً، پرنسیپی میدانه چیقارمق ایچون فرخ فرخ کافی ایدی.

بوجدولده کی عددلری بر ریاضی تابع ایله، ریاضیه جینک تدقیق ایتدیکی مجرد شکلردن اک مناسب اولان بریسیله تمثیل ایتک لازمدر. بوکون بوشکلردن پک چوغنی معلومدر. ماهیتی اعتباریه غیرمعین بر قیاس مسلسلله توفیقاً خاصه لری اولدن میدانه چیقاریش اولان بوشکلر پراتیقه جده جلدلر دولدر لرلر. بونلرک، بعضاً جسم جدوللر دولدران عددی قیمت لری ده حساب ایدیشدر. بونلردن - قارئلرک فکرنی تثبیت ایده جک اولان - بعضیلرینه بویازی ده تصادف ایده جکز.

بوراده الكطیعی اولهرق تصور اولنان شکل ،  $i$  ورود زاویه سنك  $r$  انعكاس زاویه سیله متناسب اولدیغنی افاده ایدن :

$$i = nr$$

در. بوشکل ، انكسار قانونك بر حال خصوصیی اولارق انعكاس قانونی ده تکرار اعطا ایتمک مزیتی حائزدر. بونک ایچونده قرینه انكسار دیدیکمز  $n$  ی واحده ، دهها دوغریسی 1 - ه مساوی یازمق کافیدر . - اشارتیله ؛ انعكاس حادثه سنده ، ضیانک وارد شعاع استقامتی تعقیب ایتمه دیکی فقط عا کس سطحه نظراً مناظری بر استقامتی تعقیب ایتمه دیکی افاده ای دیلیر .

بوسیط شکلی تجربه و  $r : i$  خارج قسمتی حساب ایدهلم ( بو خارج قسمتلر جدولده  $3^\circ$  و  $6^\circ$  نجی ستونلری یازیلشدر . ) ثابت عددلر الله ایتمیز . شعاع ایستر هوادن صویه ، ایستره هوادن جامه مرور ایسون ،  $i$  زاویه سنك  $0^\circ$  دن  $90^\circ$  درجه به قدر تزایدینه مقابل  $r : i$  خارج قسمتنک ده - بر آرزو کره موضوع بحث ایده جکمز سیسته ماتیک اولمیان تحولات فرقیله - منتظماً تزاید ایتمه دیکی کورورز . بونکله برابر  $r : i$  خارج قسمتنک عدم ثابتنک بویوک زاویه لرده فضله اولسی جالب دقتدر .

$r : i$  خارج قسمتنک منتظم تزایدینه نظراً ، تجربه نك اعطا ایتمه دیکی عددلرله ، دستور واسطه سیله بالحساب بولنان عددلرک فرق ایتمه سی تجربه نك عدم مکملیتدن نشئت ایتمه دیکی آشکاردر . تجربه ده کی مکملیتسنزلک ، خارج قسمتنک سیسته ماتیک اولمیان تحولاتیه تظاهر ایدر . مثلاً بر برده بردن تناقص ایتمک باشلار ، باشقه بر برده ده منتظماً تزاید ایده جک یرده ایتمز .

نه اولورسه اولسون  $i = nr$  شکلنک کوچوک زاویه لر ایچون قوللانیله سیله جکنی فقط اولدقجه بویوک زاویه لر ایچون تجربه یی تمثیل ایتمک کافی اولدیغنی نتیجه سنه واصل اولورز .

باطلامیوس حقیقی قانونی آرادی ، فقط بولامدی . نه باطلامیوسک مفسری آلهازن ( 1050 ) نه ده بوتجربه لری تکرار اجرا ایدن وبتهلون ( 1250 ) قانونی بولامادیلر . اک نهایت ( 1620 ) ده سینهلوس قانونی کشف ایتمی . بوقانونی کشف ایتمک بک قولایدی . باطلامیوسک یالکز وترلر جدولی دکل

Sinus لر جدولی ده واردی ، [ برقوسك Sinus ی ، مضاعف قوسك و ترینك نصفیدر . ] کوچوك زاویه لرك Sinus لرينك بوزاویه لره متناسب اولدیغنی و بناءً علیه

$$\sin i = n \sin r$$

شكلك ، کوچوك زاویه لر ایچون  $i = n r$  ویره جكنی ده بیلدیوردی . بر دائره داخلنه سر سوم خطاری قوللانمايه [ كه بز بوكا دائروی تابعلر دیرز ] آلیشیق اولماسنه نظراً ، دقتك اولای طبیعتیه بو نقطه یه منجلب اولسی ایجاب ایدردی . فقط بوتون بو احتماللر تاریخی دكیشدیرمز . باطلا میوس و بیک بش یوز سنه صوكره كه پلر ، انكار نسیمی بی تدقیق ایتمك ایچون بو قانونه محتاج اولدیلر و بونی كشف ایدمه مدیلر . بونكه برابر بو كشف قولومبك یهورطه سی قدر بسیط و قولاییدی . زاویه لرك Sinus لرينك نسبتی آلام . ینه تجربه نك عدم مكملیتندن نشئت ایدن و سیسته ماتیک اولیان تحولات كورورز . فقط وسطی اوله رق بونسبتك قیمتی شایان دقت بر صورتده ، ثابت قالیر .

عددلر جدولی یرینه ، بونلری خلاصه ایدن « حقیق شكل » ه صاحب اولمانك شایان استفاده جهتلرنده اصرار ایدم .

عددلر یرینه اقامه ایتدیكمز تابع ؛ ساده ، اوزرلرنده عملیه اجرا ایتدیكمز ورود زاویه لرینه تقابل ایدن انعكاس زاویه لرينك دكل ، بلکه بونلر آراسنده قالان متوسط بوتون زاویه لره تقابل ایدن انعكاس زاویه لرينك قیمتلرنی ده ویرر . مثلاً صو ایچون شو مناسبتی قوللانام :

$$\sin i = 1,31 \sin r$$

$i = 15^\circ$  ایچون  $r = 11,5^\circ$  بولورز . بو طرزده حساب ایدیلن عددك تجربه خطاری تقریبته یله - دوزرودن دوزرویه بولماجق عدد اوله جغنی سوبله مکه « تعدیل مابین یا بقی Interpoler » دیرلر .

باطلامیوسك جدوللری  $90^\circ$  جوارینه عاندمعلومات ویرمز . فی الحقیقه بوجوارده تجربه كوجلشیر . شكل ، تجربه نك یرینی طوتار و بزه  $i = 90^\circ$  [  $\sin i = 1$  ] ایچون انعكاس زاویه سنك  $49,75^\circ$  اولدیغنی اوكره تیر . اكر تجربه نك اجراسی ممكن اولسه یدی بوضورتله حساب ایدیلن قیمتك ، تجربه ایله بولنه چق قیمت اوله جغنی سوبله مکه ده extiopoler ایتمك دیمكدر .

فقط بونلر بك فقیر فائده لدر . صحیح دستورك بر عدد جدولنه اولان حقیق



رجحانیتی تام برشکلک، تعلیل طریقیه توسیغه مساعده ایتمه سی و قیاسی بر استدلال ایله عالمی یکیدن بنا ایتمه سی ایچون عالمک آرزوسنی تطمین ایده رک اوکا یکی تجرب به لر الهام ایتمه سیدر .

### تقریبی پرنسیپ

اگر ریاضیات  $i = nr$  ه تقابل ایدن شکلی بوله جق قدر ایله ره مش اولسه یدی؟ اوپتیک، ابتدائی بر تقریبیت قانونی اولان  $i = nr$  ه استناد ایده رک کنیش بر صورتده انکشاف ایده بیلیردی . پک چوق احوالده وبالخاصه عدسه لرله ، اوپتیک آلترک تدقیقنده ، ورود زاویه لر ی پک کوچوک ،  $10^\circ$  دن دوندر . بونلر ایچون تناسبیت قانونی فرخ فرخ کافیدر . بوساحده مشهور غاوسک - بوکون بیله دهه هونوز آغره غاسیون امتحاننده صورولیان - مرکزی اوپتیک سیستمه ملره عائد مساعیسی واردر .

فقط اینلر حقتده واقع اولان شی عدسه لردهه واقع اولدی . شکل اولدن معلوم دکلدی ، اونی یاراتمق ایجاب ایدیوردی . که پاهر بونی بولغه چالیشدی . قوالیه ری ( 1647 ) نظریه یی ایله ره تدی . فقط منفرد عدسه رک تام نظریه سی ایچون باردو ( 1669 ) ی و عدسه لر سیستمه منک تام نظریه سی ایچون غاوسه قدر بکه مک ایجاب ایدر .

بو حکایه دن شو عمومی نتایج چیقاریله لیدر : تقریبی بر پرنسیپ ، حقیقتک یالکز بر قسمی احتوا ایتدیکی ایچون حقیر کوریله ملیدر . تجربه ، ناظمی ورود جوارنده ، ورود زاویه سیله انعکاس زاویه سی آره سنده برتناسبیت بولندیغنی گوستره ورود ، ناظمه یاقین واقع اوله جق اولورسه حقیق قانونک بزم ایچون اهمیتی یوقدره تقریبی قانون کافیدر .

### تجربه قاطعه Expérience cruciale

پرنسیپ خدمتی کورهن بر قانون ، تجربه ایله نادراً قابل اثباتدر . بو عجیب واقعه شویله ایضاح ایله بیلیر : بر قضیه ، عمومی بر شکل ایچون موضوعه خدمتی کوررسه ، دیگر تعبیرله ، پک چوق عددده حادثه لر ی ایضاح ایدرسه ، بوموضوعه نك طبیعتیه حادثه لر دن بعضیلرینه اویمایان طرفلر دن تجرب ایدیلش بولنه سی ایجاب ایدر .

عمومیتک ویا غیرشائیتک Irréalité بودرجه‌سنده، بوموضوعه‌نک افاده‌سنده آرتق تجربه - هیچ اولمازسه دقیق تجربه - بلاواسطه ترجمان اولاماز . قولون قانونی ؛ نقطوی الکتریک ویا مقناطیس کتله‌لرینک یکدیگری اوزرینه ، مسافه‌لری مربعنک معکوسیه وکتله‌لریله متناسباً تأثیر ایتدیکنی سویله‌مکدن عبارتدر . بویله برقصیه‌نک تجربه ایله دوزغرودن دوزغرویه اظهار ایدیلیمه‌جکی بدیهیدر . مقناطیس کتله‌لرینی تجرید ایتک ممکن دکلدردر و الکتریقه‌محمول بر نقطه دیگر بر نقطه اوزرینه تأثیر ایتدیریلیمز . عینی صورته گوره‌جکزه ضیائی شعاعده قابل تجرید دکلدردر .

بوخصوصده فیزیکچیلر سویله براصوله مراجعت ایدرلر : موضوع بحث قانونی موضوعه اوله‌رق قبول ایدرک برشکلکی ، منطقی اوله‌رق توسیع ایدرلر. بوصورته تعاقب ایدن قیاس مسلسله، بلاواسطه قابل تحقیق بر قضیه آرارلر. تحقیق ایدیلن قضیه ، عزیمت نقطه‌سندن نه‌قدر اوزاق اولورسه ، اولرده موضوعه‌لرینک قیمتته اولقدر فضله اعتماد ایدرلر .

انعکاسک  $i = n r$  تقریبی قانونیه  $\sin i = n \sin r$  صحیح قانونی تکرار آلام و بوقانونلرک نتیجه‌لرینک تجربه‌یه توافق ایدوب ایتهدیکنی تدقیق ایدم . ایلك اول، انعکاس تام دینیلن غریب برحادثه‌یه راست کلیرزه قرینه انعکاسی  $n$  اولان صودروننده انتشار ایدن بر شعاع ؛ « صو - هوا » تفریق سطحنه ، اولدجه بویوک بر  $r$  زاویه‌سی تحتنده وارد اولنجه ، تماماً انعکاس ایدر . حالبوکه، معین بر غایه‌دن دها کوچوک بر زاویه تحتنده کلسه قسماً انعکاس قسماً انعکاس ایدر .

حادثه ایکی فرضیه‌دهده ایضاح ایدیلیمیلیر . فی‌الحقیقه ؛ ماهیه ، هوا دروننده انتشار و صودروننده انعکاس ایدن بر شعاعک انعکاس حادثه‌سنده، هوا داخلنده کی  $i$  زاویه‌سی  $0^\circ$  ایله  $90^\circ$  آره‌سنده تحول ایدیلیمیلرک نظرأ  $i = n r$  دستوری موجبجه،  $r$  زاویه‌سی ده  $0^\circ$  ایله  $(90 : n)$  آره‌سنده تحول ایدیلیمیلیر . اگر انتشارک جهتی دکشیدیرلرکده انتشار استقامتنک تغیر ایتهدیکنی قبول ایدرک اولورساق [ شعاعلرک کیری‌یه عودتی پرنسپیی ] ، صوداخلنده انتشار ایدرک صویوک سطحنه، ناظمله  $n : 90$  درجه‌دن بویوک زاویه تشکیل ایدرک ورود ایدن شعاعلره هواده هیچ بر منکسر شعاعک تقابل ایتهدیکنی گوروروز . بناءً علیه بوراده انعکاس تام وارددر . بالنتیجه بوتجربه‌دهده بر « تجربه قاطعه » دکلدردر .

دیگر بر تجربه : بر منشور دن مرور ایدن بر شعاعك، انحرافی [ایلك استقامتیله  
 ایکنجی استقامتی آره سنده کی زاویه ] ، منشورك معین بر وضعیتنه نظراً اصغری  
 اولدینی معلومدر . منشورك زاویه سی A اولورسه ،  $i = nr$  قانونی ؛ انحراف  
 ایچون ورود استقامتنه و بناءً علیه منشورك وضعیتنه غیر تابع  $A = (n - 1) D$   
 قیمتنی قولایلقه ویرر .  $i = nr$  قانوننك ردی ایچون بوراده آرتق باشقهجه  
 مقداری بر تجربه یاقمق لزومسزدر ، چونکه اك قابا بر مشاهده ایله اصغری انحرافك  
 موجودیتی اثبات ایدیله بیلیر . بورادن ، بو واقعه دولایبسیله ؛ بالذات بو حادثه نی  
 ایضاح ایدن  $\sin i = n \sin r$  قانونتی ده تصحیح ایتك لازم اولدینی نتیجه سنی ده  
 چیقارامیز ، فقط غیر کافی اولدینی محقق اولان  $i = nr$  قانونتی رد ایده بیلیرز .  
 او حالده بو تجربه تقریبی موضوعه علمینه بر « تجربه قاطعه » در . بو صورتله ، ده  
 دوغرو اولدینی شبهه سز اولان ایکنجی موضوعه نك احتمالی چوغالیر ، چونکه بو  
 ایکنجی موضوعه کوچوك زاویه لرده برنجیسی ایله قاریشیر ، طبقی برنجی کی انعکاس  
 تامی ایضاح ایدر ، مماسی ورود ایچون قابل قبول بر قیمت ویرر و منشورده کی  
 اصغری انحراف حادثه سنی ده احتوا ایدر .

sinus لرك ثابت نسبتی لهنه اوچنجی بر تجربه ده :

ده قارت النده بولنان بو قانونله « قوس قزح ، ك تام نظریه سنی کشف ایتدی .  
 کونشدن تقریباً بر برینه موازی اوله رق کلن شعاعلر ، کروی دامله اوزه رینه  
 دوشدکلی نقطه لرده ناظرله برر  $i$  زاویه سی وجوده کتیر لرکه ، بو  $i$  زاویه لری ؛  
 شعاعلرك اخراج ایدیلن قسملرینك کره داخلنده قالان پارچه لرینك مرکز  
 اولان مسافه لرینك تابعدرلر . بو شعاعلر دامله داخلنده انعکاس ویرر ایکنجی  
 انکساره ده اوغرادقن صوکره دامله دن ، ابتدائی استقامت لرینه نظراً  $4r - 2i$   
 زاویه سی قدر بر میلیه خروج ایدرلر .

بو افاده ده یگی برشی داه اووار : قانونك غایت کوچوله نصف قطر انحنالی بر سطحه  
 تطبیقی . ده قارته قادار بو قانون منحنی سطحلره قابل تطبیق ایدی و بو خصوصه ،  
 موضوع بحث « سطح صغیر » لر برینه مماس برر مستوی اقامه ایتك کافیدی .  
 قوس قزح نظریه سی ده موفقیتله بو فرضیه نك مشروعیتنی اثبات ایتمش اولدی .  
 دامله دن چیقان بوتون شعاعلر آره سنده نه دن یالکز بضمیلری مشاهدك کوزنده .

ضیا احساسنی تولید ایدیور ؟ ده قارت بوکا ؛ شعاعلرک ، اصغری انحرافه تقابل ایدن وضعیتلردن غیرى احوالده کافی درجهده صیق بولنمه دقلری صورتنده جواب ویریور . صویک هوایه نظراً قرینه انکسارینی ده بیلدیکی ایچون بو اصغری انحرافی حساب و<sup>۱۱</sup> 30° 47 بولیورکه برنجی قوس قزحده آنجق بوزاویه تختنده کوریله بیلیر و بوده مشاهدیه تماماً مطابقدر .

ده قارتدها ایلری یه کیده رک عینی طریق ایله ایکنجی قوس قزحکده موجودیتنی اثبات ایدیور و بونکده مشاهدهسی ایچون ایجاب ایدن زاویه نك 52 اولسی لازمکلبکنی بولیور .

برنظر به نه قدر معضل اولورسه موفقیتده موضوعه نك صحتی ایچون او قدر اپی بر دلیلدر . بودلیلر - برچوق سبیلردن دولایی ذاتآده قارت زماننده اجرا ایدیلمری غیر ممکن اولان - ، چوق دقیق مساحه لرک وجوده کتیره جکلری دلیلردن دها اطمنانخشدر .

- دها بیتمه دی -  
بوراسی

مترجمی :  
م . الهامی

