

*Драгиша М. Ивановић*

## МЈЕСТО И УЛОГА ФИЛОЗОФСКО - ИСТОРИЈСКИХ ПИТАЊА ФИЗИКЕ\*

1. *Увод* - Савремено друштво, без обзира на одговарајући друштвени систем, упорно настоји да савременог човјека обогати ризницом знања и познавања природе, друштва и човјека као индивидуе. Одавно се учача да знатан дио те ризнице треба и мора бити арсенал, јер се мора стално водити нека борба за што виши ниво многих категорија. Вјековима се стварао и стално се ствара неки квантум знања савременог школованог човјека без којег се културан човјек не би могао ни замислити. Разумљиво је да се чак ни минимум тог квантума не може ни замислити, а камоли описати. То је велика истина, и поред огромних напора свјетских просвјетних и културних установа и утицаја. „*Multa*” се постиже и натура кроз разне школе разних области и ступњева, али никако да се масовно постигне неки прихватљив „*multum*” уз одговарајуће гаранције школа.

Школовања су по правилу и садржајна и обухватна. Уосталом, то се види и по плановима и програмима, а неријетко и по стеченом знању. Природно је да од тога „*ишчили*” фрапантно велик дио, па као трајно знање остаје у суштини толико мало да би уз часну објективност многи школовани људи морали нека знања изван своје уже струке и после школе обавезно на неки начин учити, макар и на нижем нивоу. Двадесети вијек, наиме, намеће сваком културном човјеку потребу и неопходност посједовања као трајног знања не само одговарајућих елемената друштвених наука него и природних наука. Императив краја 20. вијека налаже да сваки културан човјек мора посједовати познавање бар основних елемената физике, која је својом садржином, достигнућима и примјеном постала један од главних стубова савременог друштва и свијета. Ријеч је првенствено о природним физичким законима, а и теоријама. Далеко од тога да би за општу културу савременог човјека било неопходно неко прецизно

---

\* У овом раду се не наводи одговарајућа литература управо због аутора, првенствено филозофа, који се по правилу нијесу потрудили да им неки физичар поправи ткз. „материјалне погрешке“ и то у књигама које су публиковале чак и неке највише научне установе. Иначе су у тим књигама добро изложена уже филозофска питања. Намјера овог рада је и упозорење на немар таквих филозофа у области филозофских питања физике.

познавање природних физичких закона са квантитативним приказивањима и строгим формулисањима. Довољно би било чак и сигурно познавање и схватање извјесног малог броја величина и закона, што се иначе у свим, чак и нижим и средњим школама учи. Друштво дозвољава и толерише апсолутну масовну отупјелост чак и високих интелектуалаца у том погледу.

Судећи по стварном стању у савременом друштву, неопходно је са великом забринутошћу поставити сљедеће питање: Зашто „друштвењаци” масовно дозлабога мало знају о природним законима кретања материје, иако су то више година у школама учили? На то питање је тешко дати потпун одговор, јер их вјероватно има више, али један од њих је свакако чињеница да се то од њих и не тражи. Једноставно, у друштву постоји одговарајућа затупљеност у погледу схватања обавезе уврштавања познавања природних закона у ризницу културе савременог човјека. И заиста, била би стална и трајна срамота када би савремени интелектуалац био толико тотална незналица у области књижевности, историје или многих осталих друштвених наука и области проучавања, као што је у области физике.

Филозофско-историјска питања физике представљају ону област физике која се поред осталог бави проучавањем природе физичких величина и њихових међусобних односа. Одговарајућим повезаностима физичких величина исказују се физички закони, који спадају у законе природе. Од највећег апстраховања многих познатих и непознатих својстава тијела, односно од кинематике, па све до електромагнетских и нуклеарних облика, физика проучава одговарајуће законе, законитости и правилности. Све дубљим улажењем у структуру материје откривају се закони и законитости о којима се раније није ни слутило, нарочито када се има у виду микросвијет.

Природно је да детаљно продирање у теорије и законе нарочито микропроцеса припада физичарима, који су специјалисти у разним и многобројним областима и проблемима истраживања. Увелико се води рачуна о томе да се физичари међусобно разликују и у погледу компетентности, првенствено као теоријски и експериментални. Теоријски физичари не само што користе огроман апарат савремене математике него су допринијели чак и наглom напретку у неким новим областима савремене математике, па чак и у заснивању неких математичких теорија и увођењу неких математичких величина. Тешко је било којем истраживачу савладати на савременом нивоу експерименталну и теоријску физику до објективно постигнутих свјетских нивоа. Та разгранатост и подјела мјеродавности је очигледна, а по правилу постоје и међусобна уважавања истраживача у одговарајућим областима.

Поред такве одређености одавно се развија и специјална област *филозофско-историјских питања физике*. Наравно, та област је настала и највише се развија у срединама и земљама гдје је физика и наука уопште још одавно на високом научном нивоу. Систематско развијање те области вршило се углавном преко одговарајућих часописа и монографских дјела. Једна од карактеристика те области јесте у томе да је увелико нагињала према филозофији, чак и до те мјере да су се њоме бавили, а и данас се баве, и неки аутори који су имали компетентна знања у области филозофије, а истовремено и недовољна познавања физике и њених теорија и закона.

У свему томе важно је и питање филозофских одређења аутора у погледу материјалистичког и идеалистичког схватања уз одговарајуће мноштво варијанти.

Када се говори о мјесту и улози филозофско-историјских питања физике, одмах се може доћи до закључка да и та област физике, а донекле и филозофије, може бити повезана са цјелокупном физиком. То значи да је обухватност те области врло велика. Но, и поред очигледности велике њене обухватности, чињеница је да она у великој мјери остаје по страни и да се у њу једни нерадо, а други никако не упуштају, осим случајно.

2. - Поставља се питање: Шта остаје као трајно знање из физике? Прије свега треба истаћи да је по правилу већини људи лакше памтити општа и филозофско-историјска питања сваке науке, него било која ускостручна питања и правилности. Међутим, управо се та област према званичним програмима врло мало или нимало не проучава, нити је у било којем облику обавезно предвиђена. Нема потребе да се улази у разлоге таквих оријентација и стања. Чињеница је да постоји као главна оријентација на квантитативно одређивање једних физичких величина када су познате друге уз одговарајућу повезаност помоћу математичких израза.

Међутим, ријетко је ико озбиљније покушао, како у педагогији тако у физици, да студиозно проучи шта човјеку остане као трајно знање од силног фактографског нагомилавања мноштва квантитативних повезаности физичких величина према одговарајућим математичким формулама, а све у циљу да се неке непознате величине одреде - израчунају - на основу „датих” - познатих. При томе је неопходно мноштво формула које квантитативно приказују везе међу релевантним величинама.

Испоставило се да таква квантитативна одређивања и израчунавања једних физичких величина помоћу других датих по правилу врло тешко остају као трајно знање.

Слободно се може рећи да је реално знање из физике у главама мноштва интелектуалаца, који касније на студијама не проучавају

физику, у правом смислу врло близу скоро тоталног незнања у смислу сигурности. То важи не само за израчунавање једних физичких величина помоћу других, датих, него и за елементарна општа знања чак и на нивоу физике нижих разреда основне школе. То тотално незнање је чак и активно, јер се њиме неки интелектуалци чак и хвале, истичући да је то било мучење и „затупљивање” мозга.

Није искључено да потпуна игноранција и немар огромног броја интелектуалаца добрим дијелом настаје као посљедица застарјелог схватања и праксе, да се човјек може сматрати културним иако је апсолутна незналица из области свих природних наука.

Није искључено да таква игноранција и немар огромног броја интелектуалаца настају као посљедица изостављања те области из наставе физике, али и из необавијештености да знања из те области по правилу без великих напора у настави и учењу релативно лако остају као трајна знања. Вјероватно многи мјеродавни у просвјети нијесу убијеђени да су знања из области физике од свих најтрајнија. Иначе, не би било никаквог разлога да се не уврсте у ток редовне наставе.

Иначе се нарочито у новије вријеме на свим степенима наставе физике као обавезан дио наставе захтијевају нумеричка израчунавања једних физичких величина помоћу других уз обилату примјену математике, што се за врло кратко вријеме скоро или потпуно заборави.

Наводимо само неке од мноштва примјера таквог тоталног непознавања елемената физике од стране истакнутих друштвоњака и високо школованих људи.

Претходно морамо констатовати да се од друштвоњака са претензијама без потребне основе понајвише уплићу у филозофска питања физике неки филозофи и неки књижевници. Њихове претензије су по правилу много веће од њиховог знања и познавања законитости о којима се изјашњавају. Врло често се при том држе као да су најмјеродавнији у томе. Као крупан примјер наведимо француског филозофа и књижевника Анрија Бергсона (Henri Bergson) (1859-1941), који је био филозоф и књижевник свјетског гласа, па је и Нобелову награду за књижевност добио. Чак је печат својој епохи ударао. Он је без икаквог устежања излагао филозофска питања и физике и математике. Но, и поред тога сви су изгледи да није био свјестан степена својег непознавања физике. Илустрације ради напоменимо да је улазио чак и у Ајнштајнову теорију релативности, исказујући дубоко неслагање с Албертом Ајнштајном. То неслагање је образлагано потпуно погрешним схватањем, односно несхватањем физичке стране свега тога. И поред тога је могао погрешно утицати и утицао је на многе недовољно обавијештене читаоце, који су иначе поштовали његова ужа филозофска и књижевна дјела.

Међутим, главна карактеристика његових погрешака у тим критикама и нападима била је у томе што његова излагања кипте grubим „материјалним погрешкама”, као што се обично каже. При томе је важно истаћи чињеницу да се нико није одлучио да га у то стрпљиво убиједи. Алберт Ајнштајн се није детаљније упуштао у Бергсонове критике и његове потпуно погрешне ставове, али их је ипак окарактерисао, уз истицање да је Бергсон „чинио мноштво најгрубљих погрешака”!, уз завршну жељу: „... нека му бог прости”! Ипак, и поред свега тога, Бергсонова писања о физичкој теорији коју ни издалека није познавао, увелико су негативно утицала на извјестан број необавијештених читалаца.

Да је било обрнуто, није искључено да би генијалног физичара Ајнштајна у најмању руку многи схватили као неозбиљног истраживача, који се уплиће у области и проблеме које не разумије.

Један од разлога за такву ситуацију јесте чињеница да човјечанство још није превазишло схватања о култури која су владала у релативно давној прошлости. Наиме, да би се човјек могао сматрати културним, на данашњем степену развитка друштва мора се обавезно претпоставити да он посједује и нека елементарна стварна сигурна знања и из области природних наука, а првенствено из физике.

3. - *Покушаји одбране необрањиво̄* су честа појава, и то нарочито код појединих филозофа. Најчешћи су ставови и схватања у том смислу да се материја идентификује или замијени једним од њених облика кретања или једном карактеристиком као физичком величином. Такви аутори неријетко тврде да су и нека погрешна давања схватања чак и данас прихватљива, и тако штетно утичу на необавијештене читаоце. Један из мноштва примјера те врсте јесте идентификовање материје са масом, а примјер близак томе је идентификовање материје с енергијом. Затим „претварање масе у енергију и обрнуто”. Очигледно је да такви нијесу рашчистили појмове природе сваке физичке величине. Према томе, неопходно је још од нижег степена школовања строго водити рачуна о томе да је у физици једна од главних карактеристика сваке физичке величине њена природа, која се најефикасније изражава њеном димензионалношћу. Постоје и аутори који појединим открићима у физици приписују произвољно или из незнања и неке карактеристике које она ни издалека немају. Као један од примјера нека послужи „тврђња” да се Бекереловим открићем радиоактивности 1896. године „ослобађају огромне количине дотле непознате врсте енергије”. Аутор филозоф због непознавања и незнања упорно тврди да је то откриће ништа мање него *фисија* (цијепање) атома, на којем се „заснива могућност прављења првобитне атомске бомбе”. То показује непознавање не само самог процеса нуклеарне фисије него ни елемената историје и закона физике, јер



се и у почетничким уџбеницима наводи разлика између појаве *радиоактивности* (Бекерел, 1896) и *фисије* (Хан и Штрасман, 1939).

Није онда необично да за такве ауторе кванти енергије „умногоме личе на дјелиће из којих се атом састоји”.

Један наш познати књижевник, који иначе слови као велики енциклопедист, одважно се упушта и у физику, иако није контролисао колико му је знање о ма чему у њој, и показује тотално непознавање свега из механике. Наиме, у једној од својих књига објављује и дио својег предавања, које је прије више деценија одржао студентима Универзитета у Београду. Описујући људе и стање у првој социјалистичкој земљи, он их упоређује са тијелом баченим увис, које је онда достигло највишу тачку, „*гдје је гравитација једнака нули...*”. А и просјечном основношколцу мора бити јасно да се никаквим бацањем гравитација не може уништити, него, напротив, тијело бачено увис управо смањује своју брзину под утицајем гравитације, односно гравитационе силе.

Међутим, такав немар општијег карактера не само запрепашћује него и забрињава. Чудно је и необично да се последице много издања не нађе ни један једини читалац, или пријатељ и знанац аутора, да му скрене пажњу на ту малоумну погрешку, која се вуче кроз много десетина издања.

Свакидашњи живот друштва масовно потврђује постојање неоправданог и неразумљивог немара, који ће се у некој далекој будућности свакако окарактерисати вјероватно великом дозом осуде али и чуђења како се у нашој епохи тако нешто може трајно толерисати.

Ево само још неки од мноштва таквих „бисера”. Радио, телевизија, новине, па и огроман број људи чак и са факултетском наобразбом, јединицу рада (и енергије) - килватсат (киловатчас) - (kWh) - неријетко систематски замјењују *киловатом* (kW), иако се на нивоу основношколске наставе „утуљава” да је килват јединица за снагу. Нарочито жалосно звучи када се преко јавних гласила „тврди” да „киловат кошта” (мисли се на потрошњу домаћинства!) - толико и толико, килвати се плаћају када се машина купује према њеној снази, а килватсати представљају количину (износ) рада који је та машина извршила, што и за неискусног може бити јасно да се за килвате плаћа „несразмјерно више” него за килват-сате које та машина употребом изврши, а што плаћа сваки потрошач, који и не помишља да купи тако скупу и јаку машину, па и њену централу у којој би била коришћена.

Таква трајна непажња доброг дијела школованих маса и игнорантска замјена рада и енергије снагом извора уопште не наилази скоро никада макар на било какво упозорење, а ријеч је и о културним људима.

Делегати Електротехничког факултета у Београду били су поред осталих иницијатори да се на мјеродавним међународним скуповима и тијелима јединици киловатчас (kWh) да назив „*тесла*“. Да се то усвојило, вјероватно би се избјегле наведене збрке и погрешке. Међутим, назив „тесла“ дат је јединици магнетске индукције, која се у широким масама народа по правилу не сусреће.

Није у реду да се чека на физичаре и инжињере да одстрањују такву збрку у редовима интелектуалаца ангажованих нарочито у јавним гласилима, а да се не говори о ширим круговима.

Неопходно је, а не само пожељно, постићи ниво осјетљивости у најширим круговима школованих људи у односу на таква елементарна знања физике, што свакако спада у обавезу сваког културног човјека. На жалост, под разним утицајима велики број интелектуалаца заборави на те обавезе. Међутим, када се добро *објасни и схвати* физичко-филозофска природа ма које физичке величине, то по правилу остаје као трајно знање. Треба имати у виду да постоје чак и супротна схватања природе физичке величине и закона, од којих је једно научно засновано, а супротно наметнуто на ненаучан начин. Дијалектичност схватања одговара дијалектичности природе. Једна од главних карактеристика разлике међу тим схватањима јесте у томе што су једна материјалистичка, а друга супротна, идеалистичка. Борба међу тим схватањима је непрестана. Једна од главних карактеристика те борбе јесте да идеалисти по правилу приписују посматрачу много већу улогу, него што је у проучавању има. Материјалисти у разним варијантама настоје да појаву схвате и прикажу уз што истинитију апроксимацију. Настоје да се постигне трајно знање човјека. Са математичке стране схватање суштине посматраних процеса то знање може да се у приличној мјери постигне и без компликованих математичких метода приказивања, тако је једино у потпуности задовољавајуће када је знање комплетирано математичким начином приказивања.

И поред врло компликованих метода и начина математичког приказивања савремене физике, ипак природу физичких величина могу схватити и људи који су по својој специјалности чак и подаље од физике.

А када се познаје природа физичких величина онда су самим тим обезбијеђени и елементи за правилно схватање и многих главних физичких закона. Обезбјеђење таквих знања и схватања даје и основ за упознавање суштине чак и извјесног броја физичких теорија.

Запостављање потребе и неопходности знања и познавања природе величина и основних законитости физике супротно је положају и улози физике која је научни основ савремене цивилизације, технике и мање-више свих природних наука.

За разлику од књижевности и умјетности, физика брзим темпом превазилази и саму себе. Откривање раније непознатих законитости и на основу њих боље схватање и много тога што је раније откривено увелико разликује физику и остале природне науке од друштвених.

Када се у настави и у животу школованих људи занемаре или потпуно потисну знања из области филозофских проблема физике, а нарочито у смислу схватања природе физичких закона и величина, онда се по правилу релативно брзо заборави суштина свега тога, па се тиме отвара пут антинаучним утицајима и схватањима.

Савремено друштво лако опрашта незнање из физике, што није случај са знањем, односно незнањем из многих друштвених наука и умјетности, а нарочито оних које према неписаним правилима спадају у такозвану општу културу. Непријатно је и помислити, а камоли чути, када се школовани људи чак хвале својим потпуним непознавањем свих основних закона физике, а да се не говори о суштини савремених теорија.

4. - *Скоковити развој физике* одговара постојању скоковитости у физичким процесима.

Из опште теорије науке позната је дијалектичка повезаност између континуалности и дискретности - скоковитости, па према томе и у свим степенима развитка физике.

Као најупадљивији примјер тога може послужити повезаност класичне и квантно-релативистичке физике. Класична физика успјешно је проучавала и проучава разне облике кретања материје, које је могла обухватити. Квантна и релативистичка физика унијела је нова схватања и у принципу познате облике кретања. Није претјерано рећи да су то много прецизнија и правилнија схватања у односу на ранија.

Иако су обје те физичке теорије у суштини и математичке, ипак су могле допринијети и допринијеле су даљем развитку области филозофских проблема физике, а нарочито у погледу природе физичких величина.

Неки аутори сматрају оно релативно мирно стање посљедњих деценија класичне физике „идиличним”, иако она због динамике развитка људске мисли у физици и филозофији још није била у стању да на задовољавајући начин објасни неке појаве које је иначе још раније уочила. Нарочито се истицала потреба за објашњењем појаве заједничког дијалектичког постојања прекидности и непрекидности. Нарочито је дискретност-прекидност унијела велики замах у развитак физике. При том су се видно истакле и међусобно спојиле физичка и филозофска компонента сазнавања физичких појава у све већој дубини и прецизности проучавања све финијих структура. Тако је



дискретна, „скоковита” структура материја изазвала скоковити развитак физике. При том су се спојиле физичка и филозофска компонента сазнавања физичких појава у све већој дубини и прецизности проучавања све финијих структура.

Одговарајуће финесе дискретне структуре супстанције због њене такве природе класична физика није била у стању да открије управо због одговарајућег степена њеног развитака. Још од Планковог увођења кванта момента количине кретања увидјело се да су теорије класичне физике по својој природи одговарајуће апроксимације квантне физике. Ајнштајново релативизирање времена повећало је уведене необичности, иако је теже прихваћено од квантовања дјјства, односно момента количине кретања. Те двије историјски крупне новости у физици и филозофији увелико су изненадиле и многе физичаре, а камоли филозофе. И једни и други су се бацили на посао објашњавања тих необичних резултата физике.

Слободно се може рећи да је релативизирање времена теже прихваћено од квантовања дјјства. Један од разлога за те тешкоће била је и чињеница да је о природи времена могао расправљати много већи број аутора, него о квантовању дјјства, односно момента количине кретања. Наиме, широко је распрострањено схватање да је сваки нормалан човјек компетентан да о простору и времену размишља и доноси закључке. Нарочито онда нико у погледу тога није сумњао у „здраву памет” нормалног човјека.

У истраживањима и израчунавањима физичара испоставило се да је квантовање момента количине кретања, односно дјјства, и релативизирање времена поред осталог уносила очигледне новости повећања прецизности у проучавању одговарајућих физичких појава. Међутим, у свему томе су, поред Планка и Ајнштајна као заснивача тих двију теорија савремене физике двадесетог вијека, убрзо и брзо улазили у ту проблематику махом присталице идеалистичке филозофије. Тако је у току првих деценија овога вијека објављено мноштво радова из области филозофских питања физике уопште, а нарочито филозофије квантне и релативистичке физике. Главни представници материјалистичке филозофије у том временском периоду нијесу познавали те теорије, па су главни печат ондашњем раздобљу историје филозофских питања физике дали филозофи и физичари који су били оријентисани на идеалистичку филозофију. Лудвиг Болцман као један од најистакнутијих физичара није улазио у филозофска питања квантне и релативистичке физике, јер су обје те теорије објављене посљедњих година његовог живота, али су његови радови отворили пут према Планковој формули и теорији. То не мора значити да се ради о Болцмановом непосредном утицају на Планка, него о природном развоју одговарајуће области физике краја 19. и почетка 20. вијека.

Квантна и релативистичка теорија су се извјесно вријеме развијале углавном као двије теорије. Обје те теорије су показале и доказале да су прецизније од претходних. Спајањем тих двију теорија постигло се знатно уопштавање уз примјену све обухватније математике. То је доводило до сазнања да су неке величине које су раније сматране апсолутним ипак по својој природи релативне. То значи да је свако апсолутизирање ипак претпостављање да се нешто постојеће занемарује, наравно уз одговарајућу апроксимацију. То доводи до неопходности одређивања степена прецизности приказивања проучаване појаве, односно одговарајућих законитости.

Са тим је повезана и природа свих закона одржања у физици. Наиме, сви се они односе на константност неких, за појаву карактеристичних величина, али *по одређеним условима*. Понајчешће, а вјероватно и по правилу, стварање многих од тих услова захтијева чак и апстраховање нечег што иначе постоји, а што иначе представља одговарајућу пертурбацију.

5. - *Сарадња међу физичарима и филозофима* као ауторима у овој области још увијек је ријетка, иако је обострано бављење том проблематиком почело још прије читавог стољећа. Наиме, због мноштва проблема који су проучавани и рјешавани у ранијим периодима један истраживач је истодобно био и физичар и филозоф који је достигао врхунске нивое. Посебно питање је степен правилности и научности схватања природе физичких величина и теорија. Ипак су се том проблематиком бавили у већини случајева филозофи. Развитак друштва и схватања доводио је и још увијек доводи до тога да се релативно мали број физичара оријентише на области које не доносе већу и бржу званичну афирмацију. Створена је атмосфера да се научно афирмишу по правилу првенствено у „ужој” струци уз прећутно схватање да се овом проблематиком првенствено морају бавити одговарајући филозофи. Таква схватања ни издалека нијесу оправдана, јер се при том не узима у обзир одговарајуће знање филозофа у области физике. Онда се због недовољног познавања физике од стране филозофа по правилу потцјењују радови филозофа у тој области, и то са таквим ниподаштавањем да се на њих и не осврћу. Из таквих и сличних разлога публиковани радови физичара као критике неких погрешних радова филозофа у тој области скоро да и не постоје. Можда је један од разлога за то претпоставка да би извјестан број радова личио на неку врсту лекције аутору-филозофу. Претпоставља се да су при том непријатности неизбјежне, јер би се међу неким ауторима уз излагања *pro et contra* добар дио расправљања свео на непријатне грдње и претјеривања, све до тешких увреда, што у многим расправама у области политичких наука иначе постоји као правило, наравно са изузецима.

Физичари свијета су више склони да и у тој проблематици више уважавају ставове истакнутих физичара него ставове истакнутих филозофа, који скоро по правилу не познају физику у довољној мјери.

За ситуацију у тој области науке може се рећи да је не само необична него, у погледу бављења тим питањима, у најмању руку за сваку критику, јер није мали број филозофа који су спремни да увелико оцјењују све и свашта у физици, бар уопштено, а који ни издалека не познају ни основне елементе физичких закона и теорија. То не мијења ни чињеница да такви њихови радови могу бити и корисни, јер се понекад вину у велике генерализације, па тако понекад дођу и до закључака који су корисни и који могу важити много шире него што су очекивали.

У излагањима понеких филозофа догађа се да изнесу врло оштре и неаргументоване оцјене, које се не односе на домен филозофије и филозофских питања физике, већ и на резултате конкретних питања физике. Примјера таквих покушаја има напретек.

Чак се наилази и на нетолерантност, а нарочито код појединих филозофа. Наиме, чешћа је појава да физичари поштују филозофе и њихове ставове и када они расправљају о врло компликованим физичким теоријама које физичари приказују помоћу такве математике која је филозофима по правилу у потпуности неприступачна. Додуше, при том долази у обзир и степен личне толерантности разних аутора, што је поред осталог везано и за степен објективности.

Олако упуштање у филозофска питања физике без познавања физике не доприноси рашчишћавању спорних питања и нејасности, већ по правилу још више компликује многа питања која су заједничка физичарима и филозофима у тој области.

Пожељно би било да буде више научних радова из те интересдисциплинарне области, који би били резултат конкретне и сталне сарадње бар неких физичара и филозофа. Међутим, сви су изгледи да то није лако постићи, будући да то захтијева знатне напоре нарочито за филозофе, који су онда дужни да се адекватно упознају са физичком страном свих проблема које проучавају заједно са физичарима.

Разумљиво је да би било нереално захтијевати од свих филозофа неко обухватније познавање физичких закона и природе физичких величина. Међутим, они који та питања расправљају дужни су да се за такве научне расправе оспособе бар у границама познавања главних закона и теорија савремене физике.

При том би било штетно заборавити постојање дијалектичности природе, која као њено стално својство објективно постоји. То треба имати у виду првенствено и због покушаја заобилажења, па и

потцјењивања улоге материјалистичког схватања и природе, а не само друштва.

6. - Физика је својом садржином у погледу закона, теорија, примјена и вишестраног упознавања природе неоспорно један од најсигурнијих ослонаца друштва у погледу његових потенцијалних капацитета и њихових сталних повећавања. Природно је онда очекивати и борити се за обавезу савременог друштва да у ризници бројних знања интелектуалаца свих области буду и основна знања из физике, без обзира на њихове специјалности, јер је то императив друштва.

Ово се првенствено односи на трајно знање, које треба да осигурају ниже и средње школе. Међутим, стање се мора побољшати и на ниову универзитетске наставе на факултетима гдје се физика проучава као обавезан, али споредан предмет. Друштво ће бити на висини својих задатака пред историјом ако реализује трајно знање из те фундаменталне науке за које може и мора гарантовати. Ради се о гаранцији друштва и школе за одговарајући минимум сигурног трајног знања, што се једино осигурава ако се повремено контролише, чиме би се интелектуални капацитет свих области дјелатности стално осигурао, а то значи да би друштво могло и морало пред историјом гарантовати за та знања. То је, наравно, повезано не само са физиком у ужем смислу, као науком без које нема успјеха у многим обавезним дјелатностима друштва, већ и са жељеним нивоом нашег друштва у свим гранама дјелатности.

Све научне установе, укључујући универзитете и академије наука, одавно су укључене у такве активности за постизање што вишег научног и културног нивоа, не само тих највиших научних услова него и друштвене заједнице у цјелини, али је главно да се за жељени ниво може и мора гарантовати. Наравно, увијек треба имати у виду и обавезу сарадње међу одговарајућим факторима, без које нема гаранције за успјех, без обзира о којем се нивоу ради.

Ријеч је о реалним захтјевима за постизање знања и схватања одговарајућих не само неопходности него и реалних могућности.

У свијету нијесу ријетке сличне акативности бројних академија наука, које издају многобројне научне часописе, који су првенствено по садржини приступачни ширем кругу интелектуалаца разних струка, а даје им се скроман назив популаризације науке. Уз адекватну садржину управо се у таквим часописима могу обрађивати општа и филозофска питања одговарајуће науке, а првенствено физике као необично обухватне и корисне до неопходности.

7. - Скоро по правилу могло би се рећи да савремена физика и многе њене теорије, поред откривања одговарајућих правилности и законитости, представља и својеврсна уопштавања законитости знања

које је постојало прије њеног заснивања. Тако врло често, а неријетко и по правилу, раније теорије постају одговарајући специјалан случај нових теорија, односно апроксимација нове прецизније теорије.

У извјесним случајевима може се догодити да то буде негација старијих схватања и теорија, иако изузетно.

При том се по правилу уочава стална тежња ка генерализацијама и као приказивање и доказивање јединства природе у сталном откривању раније неуочених правилности и законитости у природи, и то у микро-макро, па и мега-размјерама. По правилу се мора узимати мноштво релевантних фактора у свим истраживањима да би се иоле допринијело макар и постојећим теоријама, а камоли откривању било каквих законитости. Због многозначности проблематике сасвим је разумљиво и постојање великог броја теорија у области савремене физике, чија се повезаност показује, али суштина не доказује на задовољавајући начин. Зато је и природна све већа примјена практички свих области савремене математике, и то скоро у свим областима савремене физике.

Могло би се рећи да све варијанте филозофског идеализма имају заједничку карактеристику *свођења појаве на нешто појединачно, или на нешто много уже него што појава захтијева* по својој природи и садржају. Тиме се занемарује знатан дио садржине појаве, а у грубљим случајевима се чак и погрешно прикаже. Ту се уочава и познато идеалистичко схватање о свођењу појаве на посматрача, на дјелатност субјекта, и то са мањом или већом вјештином. Различити су методи и начини којима се покушава оправдати такво схватање. А како постоји мноштво варијанти тих покушаја, све то заслужује, па чак и захтијева, обилно приказивање уз научно оповргавање. Ненаучна идеалистичка схватања физичких појава иду до таквих грубости да је лако уочити и њихове ставове и схватања да се ради о „очовјечењу” физичке појаве, које настаје проучавањем. Иако су ти идеалистички ставови очигледно врло груби, па и када се приказују чак и врло вјешто, они и као такви врше сталан утицај на недовољно искусне и на оне који су претходно чврсто определијени против дијалектичког материјализма, као и осталих праваца неидеализма у погледу схватања природе и друштва. Физика се развија таквим темпом и уз такве све веће суптилности, како у експериментима тако и у теорији, да се може очекивати такав ниво на којем би се постизала све већа фантастично велика тачност у погледу урачунавања ремећења појаве посматрањем, -наравно и онда уз одговарајући степен прецизности. Све бржи и већи степен прецизности све више иде у прилог материјалистичком схватању свих појава које физика проучава. То значи да није далеко вријеме када ће се и „ствар по себи” моћи проучити и сматрати као „ствар за нас”, јер ће човјек све успјешније сазнавати и најсуптилније пертурбације. То значи да ће



се ићи и на проучавање самог процеса развијања а не само дјеловања пертурбације у смислу њеног настајања, дјеловања и нестајања.

Један од главних предмета проучавања у том смислу и даље ће бити природа свјетлости, која је уосталом и главна веза посматрача и објекта. У том смислу неки свјетски аутори већ покушавају да уведу не само појам него и одговарајућу ријеч, која би у себи садржавала и честичну и таласну природу свјетлости. То никако не значи било какву врсту наивних жеља, него прије свега убијеђеност да ће се продирањем у природу свјетлости будућа физика винути у раније неслућене висине, а нарочито у погледу одговарајућих коришћења њене енергије на много суптилније начине него што многи и могу замислити.

Мјеродавни фактори и састављачи планова и програма наставе у нас одавно су учили неопходност упознавања свих школованих људи са том облашћу физике и филозофије, као и осталих наука повезаних са њиховим филозофским проблемима. Ради се о знању из те области интелектуалаца свих занимања, укључујући првенствено будуће научне раднике. Међутим, вјековна традиција масовног опредјељења интелектуалаца друштвеним наукама учинила је своје. Таква једностраност траје све до данас, што се види, уосталом, и по степену масовности и заступљености у свим, па и у највишим научним и школским установама и друштвима. Савремена техника почиње утицати на смањење те једностраности, али она сама ни издалека неће без просвјете и будуће културе ни осјетно, а камоли знатно утицати на савлађивање те друштвене историјске неправичности.

У земљама гдје постоје и раде академије наука одвојено од академија умјетности по правилу се у погледу достигнућа лакше доносе закључци и одлуке, него у академијама наука и умјетности у једној установи.

Негдје постоје и академије друштвених наука посебно.

Таква стварност у науци, умјетности и шире у свијету тим прије налаже потребу проучавања филозофско-историјских питања сваке науке, укључујући ту првенствено све природне науке, а нарочито физичке науке, које брзим темпом продиру у суштину супстанције и материје уопште.

У данашњој ситуацији, мање или више у цијелом свијету, школа је обавезна да привремено гарантује за релативно „огромно знање” у одговарајућим моментима и кратким испитним и пропитивачким роковима.

Међутим, нико није обавезан да то знање бар у основима буде много трајније, и то бар уз слабе, али ипак неке гаранције.

Природњаци, математичари и инжињери могли би и морали би јаче и стематскије утицати на друштво да се такво стање, оцјене и

схватања измијене. Оно што су друштвањаци форсирани вјековима, и у том успјели, свакако треба да постигну природњаци бар деценијама да не чекају вјекове, јер се управо њихове науке фантастично брзо развијају.

8. - Повезаност физике у ужем смислу са облашћу филозофско-историјских питања физике ни кроз тако дугу историју се још није ефикасно остварила. Могло би се рећи да је поред великог броја других разлога и тај што је у школама и у научним установама та област до те мјере занемаривана да су је ужи стручњаци чак и избјегавали све до потпуног неузимања у обзир. Будући због бјежања од ње, званичне научне и просвјетне установе, а и друштво на нижем степену развитка науке, нијесу ту област сматрали као садржину која доприноси будућој научно-стручној каријери. Настојало се да та област буде увелико потискивана и у потпуности избјегавана. Додуше, један од разлога за то није потицао од те области, него од борбе за ужу стручну каријеру, која се стицала добрим дијелом фактографским радом, што је доводило до једностраности у раду и знању у смислу утицаја ужих стручњака на шире кругове интелектуалаца. То важи у ширем смислу, а за уже научне области ишло се на брже постизање жељених формалних квалификација.

Као примјер држања института, школа, катедара, па чак масовно и појединачно понашање и физичара, а камоли математичара и осталих природњака, може послужити чињеница да се током многих деценија увелико избјегавала Ајнштајнова теорија релативности, и то чак и у академијама наука и на универзитетима. Као стубови реакције на ту теорију за прилично дуго времена служили су и неки истакнути научници у свијету, па и у неким нашим срединама.

Иако врло квалификовани и познати у својој области, која је обухватала и теорију релативности, појединци су се и активно борили против ње. Неколико деценија послје првог свјетског рата кружила је на Београдском универзитету једна шала како је на докторском испиту из тзв. „примијењене математике” на питање какав је његов став према теорији релативности, тај иначе добар докторант вјешто одговорио: „Још се нијесам определио”. Тиме су били задовољни и редовни професор и нови доктор. Ту се радило о свјетски познатом професору. Појединци су ту теорију потпуно одбацивали до те мјере да су залазили у политичке и расистичке изгубљености. Једно вријеме су нарочито у хитлеровској Њемачкој водили хајку против те „јеврејске теорије”, али упркос свему томе управо су њемачки истраживачи Хан и Штрасман први експериментално реализовали нуклеарну фисију 1939. године. Неки иначе истакнути физичари - задрти хитлеровци - писали су чак и књиге под насловом „Њемачка физика”, борећи се сулудо и неосновано против Ајнштајнових генијалних резултата у теоријској физици. То су истовремено и

историјски примјери који показују немоћ свих врста војнополитичких притисака против науке. У свему томе одређену улогу мора играти и јака материјална база за многе кључне проблеме, који се односе на изворе џиновске енергије нуклеарне фисије, па и фузије.

У физику у ширем смислу у погледу јединства са њеним филозофско-историјским питањима свакако је неопходно укључити и астрофизику и све интердисциплинарне области које се дјелимично укључују у физику. Данас се у том смислу користе и старе хронике, које се повезују са савременим резултатима. Оне су се првенствено односиле на појаве на небу. Наведимо само ону чувену „звјезду” која се на небу видјела и дању голим оком јула 1054. године. Била је сјајнија од Венере, а најсјајнија послѣ Сунца и Мјесеца. То је била позната ерупција супернове.

Џиновске активности небеских тијела и простора обилују разним врстама значења са огромним дијапазоном таласних дужина, односно фреквенција. Проучавање тих појава, а нарочито са гледишта филозофске проблематике физике, увелико обогаћује физику, а омогућава и обогаћење области филозофских питања физике.

И за физику и за област филозофских питања физике на свим нивоима од велике је важности и сазнање да се маглице као остаци ерупција супернови звјезда, које су се одиграле чак и прије десет хиљада година, за разлику од других маглица, одликују јаким радиозначењима, укључујући ту и рентгенско зрачење. То зрачење се апсорбује атмосфером Земље, па отуда и потреба за посматрањем те појаве апаратурама на ракетама и сателитима. Један такав сателит избачен је 1979. године поводом стогодишњице рођења Алберта Ајнштајна.

Област филозофско-историјских питања физике обогаћује се и одговарајућим класификацијама у појединим наукама, а све то знатно доприноси унапређењу откривања одговарајућих законитости.

Нови подаци у појединим областима доводе и до нових објашњења, па и схватања. У том смислу постоје и смјеле тврдње, као што је она у астрофизици да је откриће *Меџагалактике* не само „једно од највећих” него „чак и највеће откриће у историји науке” Проналазач је био амерички астроном Хабл (Edwin Hubble, 1889-1953).

Уз мноштва других резултата астрофизике знатно и нагло су проширене обухватности савремене физике од мега - до микро - размјера уз ефикасност двију основних теорија - *квантне и релативистичке*. Већ се проучавају и тзв. квазизвјездани „објекти” уз одговарајуће зрачење у Васиони. Као један од примјера наводимо да се квазари крећу у смјеру од наше Галаксије брзином ништа мањом од 290 хиљада km/s, што значи скоро брзином свјетлости!

А као илустрација чињенице докле се човјек својим умом виноу о астрофизици нека послужи констатација да у извјесним стањима релативно сићушна запремина квазара (у астрономским размјерама) зрачи енергију која је стотинама пута већа од зрачења било каквог џиновског звјезданог система наше Галаксије!

Хипотезе савремених нуклеарних физичара и астрофизичара за „обичног“ човјека су у погледу димензија и износа одговарајућих физичких карактеристика чак и изван „обичне фантастике“.

Цијела васиона је у сталном ужареном превирању, па се астрофизичари, те нуклеарни и неки теоријски физичари баве и научним процјенама времена „постајања свијета“. Наравно, лаковјерни се прикључују томе „вјеровању“ као да је тобоже „научно“ установљено да је прије двадесет милијарди година „створен свијет“.

Карактеристично је да поједини антиматеријалисти тако нешто приказују као „доказ“ о почетку постојања „Свијета“. Оно њихово раније „ништа“ избегавају и да помену. Ту је неопходно развијати и квантну теорију гравитације, која практички још није ни поуздано заснована.

Када наиђе наметнути проблем, који нема научног смисла, онда га нема смисла третирати. Један од таквих је просторно-временски, односно временски и просторни „почетак свијета“. Британски астрофизичар Хојл (Fred Hoyle, 1915) је средином овог вијека покушао да наивно наметне схватање да се „материја ствара из ничега“. И поред лудности својег ума, тај познати истраживач се у општем закључку у потпуности губи. И тај примјер је један од доказа да и велики умови у једној области могу бити наивни и нелогични у општим и филозофским питањима чак и „своје“ науке.

Неки научници, и поред својих изванредних способности и резултата, отворено изјављују да је „вакуум нематеријалан“.

У очигледне неодрживости спада и познато схватање појединаца да је свијет „коначан“. Ајнштајн се, додуше, изразио као да се шалио, иако је озбиљно формулисао да је свијет „коначан и неограничен“, што би се у нашем народу могло исказати „округло на ћоше“! Наиме, неограниченост постаје коначна само под претпоставком да се замишља искривљавање правца којим је замишљено кретање почело.

9. - Фактографија у настави и научном истраживању за многе је врло привлачна, иако су за правилно схватање физичких закона неопходна објашњавања појава. Међутим, техничке примјене законитости физике и других природних наука могу бити ефикасне и са погрешним схватањем природе величина које су у законима релевантне. По правилу, све што је набацано без објашњавања природе проучавне појаве и величине остаје као трајно знање много краће него када се проучава уз објашњавање и усвајање природе свих

елемената појаве о којој се ради. Дакле, филозофска питања физике као главну садржину имају праву природу физичких законитости.

Добро спроведено проучавање и познавање те области на средњим и вишим степенима школовања и научног оспособљавања у тој области одликује се већом постојаношћу у ризници трајних знања и схватања школованог човјека. Правилно научно схватање и оспособљавање тек је онда потпуно када се са стеченим научним знањем добро упозна антинаучно и ненаучно. Уосталом, то се може доказати и у проблематици свих закона, законитости и теорија физике. При том је свакако потребна објективност и истинитост приказивања сваког проблема, што је гаранција за стварање могућности научног дијалектичко-материјалистичког поимања свијета, односно одговарајућих законитости природе и степена ваљаности постојећих теорија.

Сви облици фактографског третирања привлачни су нарочито недовољно упућеним и ненаучно оријентисаним интелектуалцима, укључујући ту и евентуалну незаинтересованост за објашњавање природе проучаваног у одговарајућим облицима излагања.

Један од чинилаца који доводе до успјеха јесте обавезност проучавања филозофско-материјалистичких основа и схватања у склопу оспособљавања стручњака на вишим степенима.

Не треба заборавити да су у тој неопходној области најактивнији неки филозофи, међу којима многи не познају физику у оној мјери која је за ту област неопходна. Стварност је наметнула схватање и став да је то проблематика првенствено филозофа, иако се ради управо о дијелу физике као науке. Наиме, ту је главна и основна садржина све главно из физике и природа свега тога, почевши од физичких величина, па све до најопштијих закона физике и свих физичких теорија прошлости, садашњости, а такође и будућности у погледу оријентације у смислу материјалистичко-дијалектичког схватања. Та област показује и доказује велику штету коју наносе анти-материјалистичке, идеалистичке филозофије и њихове одговарајуће варијанте. У ненаучне оријентације и схватања у тој области неријетко упадају и неки крупни филозофи и физичари, који су иначе достигли изванредне резултате у појединим питањима друге природе. Међутим, догађа се понекад да и научник великих размјера и крупних резултата објашњава те резултате у неким питањима ненаучно, односно погрешно. Иако све то по правилу не шкоди његовом угледу, ипак утицај његовог евентуалног погрешног схватања негативно утиче на шире масе научника и интелектуалаца који то прате, укључујући ту и многе друге области у којима ти интелектуалци раде и стварају. Научник међународне репутације по правилу има утицаја на много шире кругове интелектуалаца него што обухвата његова ужа област.



Чињеница је да научници филозофи по правилу нерадо, а неки баш никада не траже савјете и помоћ, односно сарадњу са физичарима, а и обрнуто, физичари у огромном броју случајева сматрају да филозофи немају довољно знања за област филозофских питања физике.

Превазилажењем таквих обостраних неправичности и незаинтересованости увелико би се подигао ниво те области науке, која је за научни кадар све више од великог значаја.



Све области савремене физике третирају најсуптилније облике кретања и одговарајуће законитости, користећи у правом смислу индигенизна средства, како експериментална, тако и математичка. Зато је у тој науци неопходно и та област која проучава схватања и објашњавања природе свих законитости, којих је велик број, а такође и природу цјелине.

*Dragiša M. Ivanović*

## IMPORTANCE OF THE PHILOSOPHIC AND HISTORICAL QUESTIONS OF PHYSICS

### Summary

It is dealt here with an importance and general contents of a special region of the contemporary science - philosophic and historical questions of physics. More and more authors come into this field and at that mostly philosophers. Physicists neglect it though the works in this region make considerable and important influence on many intellectuals. This influence is particularly critical on some philosophers and writers who enter into this realm without sufficient knowledge of the basic laws, quantities and theories, so their interpretations are completely wrong. It is not only a matter of idealism that influences some authors and readers but also of drastic mistakes in explaining modern theories of physics, not to speak about total ignorance of their mathematical interpretation. This particularly does not bother writers and some philosophers who sometimes openly emphasize this. Such examples are numerous, and among them there are some prominent authors in philosophy and literature, so their names and works are not mentioned. Another reason to omit their names is done with an aim not to go into useless discussions but to divert a wide range of readers from the wrong concepts.

Most of the examples of intolerable mistakes that are chosen in this paper are taken from the works of the social sciences intellectuals, some of them being even academicians.

