

**МІНІСТЭРСТВА АДУКАЦЫІ РЭСПУБЛІКІ БЕЛАРУСЬ
БЕЛАРУСКІ ДЗЯРЖАЎНЫ ПЕДАГАГІЧНЫ УНІВЕРСІТЭТ ІМЯ МАКСІМА ТАНКА**

**ПРАГРАМА ДЗЯРЖАЎНАГА ЭКЗАМЕНУ
ПА ФІЗІЦЫ З МЕТОДЫКАЙ ЯЕ ВЫКЛАДАННЯ**

Метадычныя рэкамендацыі

МІНСК 1998

Складальнікі: В.А. Бондар, С.А. Васілеўскі, В.К. Гронскі, У.М. Котла,
Д.І. Кульбіцкі, А.А. Луцэвіч, Л.Н. Марголін, А.С. Мікуліч,
С.М. Пастушонак, Ч.М. Федаркоў, М.А. Юшкевіч,
У.А. Якавенка, В.І. Януць

Метадычныя рэкамендацыі прызначаны для студэнтаў-выпускнікоў фізічнага факультэта і змяшчаюць праграму, прыкладны план падрыхтоўкі і спіс рэкамендаванай літаратуры да пытанняў, якія выносяцца на дзяржаўны экзамен па фізіцы з метадыкай яе выкладання.

УВОДЗІНЫ

Праграма дзяржаўнага экзамену па фізіцы з метадыкай яе выкладання для спецыяльнасці П 01.02.00 фізіка з дадатковай спецыяльнасцю П 01.02.01 матэматыка або П 01.02.03 інфарматыка ўключае асноўныя пытанні курсаў агульнай і тэарэтычнай фізікі, а таксама метадыкі выкладання фізікі ў сярэдняй школе.

Метадычныя рэкамендацыі ўтрымліваюць праграму, прыкладныя планы падрыхтоўкі і спіс рэкамендаванай літаратуры да пытанняў, якія выносяцца на дзяржаўны экзамен. Прыведзены таксама абагульненыя планы вывучэння асноўных элементаў фізічных ведаў, выкарыстанне якіх дапаможа зрабіць падрыхтоўку да экзамену і адказ на ім больш мэтанакіраваным і змястоўным.

Пры вызначэнні зместу вучэбнага матэрыялу па курсе агульнай і тэарэтычнай фізікі мы зыходзілі з таго, што на дзяржаўным экзамене павінны правярацца веды абагульненага характару, якія грунтуюцца на фундаментальных фізічных тэорыях (класічных і рэлятывісцкіх) і якія дазваляюць выявіць не толькі ўзровень засваення фактычных ведаў, але даюць магчымасць рабіць высновы аб тым, як выпускнікі разумеюць сучасныя метадалагічныя і светапоглядныя ідэі, уяўляюць фізічную карціну сусвету ў яго развіцці, эвалюцыю фізікі. Мы імкнуліся да таго, каб пытанні па курсе агульнай і тэарэтычнай фізікі і метадыкі яе выкладання разглядаць у адзінстве і тым самым паказаць спалучэнне эксперыментальных і тэарэтычных метадаў фізічнага даследавання, а таксама паказаць, як вывучаюцца адны і тыя ж фізічныя з'явы рознымі метадамі і на розных узроўнях.

Праграма дзяржаўнага экзамену ўключае таксама пытанні метадыкі выкладання фізікі ў сярэдняй школе на розных узроўнях яе вывучэння. Гэтыя пытанні накіраваны на аналіз зместу і структуры кожнага раздзелу школьнага курса фізікі, раскрыццё яго пазнавальных і развіваючых магчымасцей, навукова-метадычны аналіз тэм і асноўных фізічных паняццяў, ацэнку розных метадычных варыянтаў вывучэння гэтых паняццяў. Пытанні сфармуляваны такім чынам, каб высветліць абагульненыя веды аб змесце, структуры і логіцы пабудовы школьнага курса фізікі, аб яго навуковым, тэхнічным і гуманітарным патэнцыяле (вучэбных і выхаваўчых магчымасцей), аб метадыцы развіваючага навучання і розных метадычных рашэннях той ці іншай праблемы.

Паколькі фізічная адукацыя ў Рэспубліцы Беларусь будзеца на новай канцэптуальнай выснове, большасць пытанняў накіравана на высвятленне асаблівасцей зместу і метадыкі навучання фізіцы на базавым, профільным і паглыбленым узроўнях і аналіз гэтых асаблівасцей пры вывучэнні канкрэтных тэм (напрыклад, асаблівасці вывучэння пераменнага току на базавым, профільным і паглыбленым узроўнях).

І. АГУЛЬНАЯ І ТЭАРЭТЫЧНАЯ ФІЗІКА

1. Фізіка і яе сувязь з іншымі навукамі і тэхнікай. Змест і структура курса фізікі. Матэрыя і рух. Асноўныя ўяўленні аб будове матэрыі ў сучаснай фізіцы. Прастора і час. Прастора і час – асноўныя формы існавання матэрыі.

План: Фізіка як навука аб найбольш агульных заканамернасцях з'яў прыроды, уласцівасцях і будове матэрыі, законах яе руху. Сувязь фізікі з матэматыкай, з прыродазнаўчымі навукамі, з тэхнікай. Будова курса фізікі і кароткая характарыстыка асноўных яе раздзелаў. Непадзеленасць матэрыі і руху. Віды матэрыі.

Сучасныя ўяўленні аб прасторы і часе. Прастора і час – аб'ектыўныя формы існавання матэрыі.

Літаратура: [1, с. 4–6], [3, с.5–8; 1–17; 18–22], [5, с.7–10].

2. Кінематыка матэрыяльнага пункта. Сістэма адліку. радыус-вектар, вектары перамяшчэння, скорасці, паскарэння, траекторыя і пройдзены шлях. Перамяшчэнне і шлях пры раўнамерным і раўнапаскораным прамалінейным руху. Крывалінейны і вярчальны рух. Сувязь лінейных і вуглавых велічынь.

План: Даць азначэнне сістэмы адліку. Паняцці кінематыкі: сістэмы адліку, матэрыяльны пункт, радыус-вектар, вектары перамяшчэння; скорасці і паскарэння, траекторыя, шлях. Спосабы аналітычнага апісання руху: вектарны, каардынатны (скалярны), натуральны (па траекторыі). Асноўная задача кінематыкі – знаходжанне кінематычных законаў руху.

Кінематычныя характарыстыкі крывалінейнага руху. Рух матэрыяльнага пункта па акружнасці. Кінематычныя законы вярчальнага руху. Сувязь паміж лінейнымі і вуглавымі велічынямі.

Літаратура: [1, с. 7–17, 19–27], [2, с.7–37], [5, с.11–31].

3. Дынаміка Ньютана. Законы Ньютана, іх доследнае паходжанне і матэматычнае фармуляванне. Сіла і маса. Імпульс. Інерцыяльныя сістэмы адліку. Дыферэнцыяльныя раўнанні руху. Прынцып адноснасці Галілея. Інварыянтнасць законаў Ньютана адносна пераўтварэнняў Галілея. Закон складання скорасцей у класічнай механіцы.

План: Азначэнне інерцыяльнай сістэмы адліку (ІСА). І закон Ньютана. Паняцце аб сіле і масе і іх вымярэнні. II закон Ньютана. Дыферэнцыяльныя раўнанні руху. Паняцце аб імпульсе. III закон Ньютана. Межы прымянення законаў Ньютана. Сфармуляваць прынцып адноснасці Галілея. Паказаць інварыянтнасць законаў Ньютана адносна пераўтварэнняў Галілея. Вывесці і сфармуляваць закон складання скорасцей.

Літаратура: [1, с.28–38, 67–72], [2, с.44–54, 110–113], [4, с.99–105].

4. Рух сістэмы матэрыяльных пунктаў. Цэнтр мас і цэнтр цяжару механічнай сістэмы. Замкнутыя кансерватыўныя сістэмы. Закон захавання імпульсу. Кінетычная і патэнцыяльная энергіі. Закон захавання механічнай энергіі.

План: Даць азначэнне паняццяў: сістэма матэрыяльных пунктаў, знешніх і ўнутраных, кансерватыўных і некансерватыўных сіл, замкнутай (ізаляванай) механічнай сістэмы, цэнтра мас і цэнтра цяжару механічнай сістэмы. Сфармуляваць закон захавання імпульсу, указаць межы яго прымянення.

Даць азначэнне кінетычнай, патэнцыяльнай, поўнай механічнай энергіі кансерватыўнай сістэмы. Сфармуляваць закон захавання механічнай энергіі. Межы яго прымянення.

Літаратура: [1, с.43–48, 55–61], [2, с.113–120, 154–157], [3, с.96–104, 147–150].

5. Вярчальны рух цвёрдага цела. Момент сілы, момент інерцыі. Раўнанне дынамікі вярчальнага руху цвёрдага цела. Момент імпульсу. Закон захавання моманту імпульсу.

План: Даць азначэнне паняццяў: абсалютна цвёрдае цела, вярчальны рух цвёрдага цела, момент сілы, момент інерцыі. Вывесці і сфармуляваць раўнанне дынамікі вярчальнага руху цвёрдага цела. Момент імпульсу. Закон захавання моманту імпульсу і прывесці прыклады яго праўлення.

Літаратура: [1, с. 77–94], [2, с.217–231, 240–245], [3, с.169–175, 183–190], [4, с.179–196].

6. Механічныя ваганні. Рух механічнай сістэмы вакол палажэння раўнавагі, квазіпружкія сілы. Свабодныя малыя ваганні лінейнага гарманічнага асцылятара. Перыяд, частата, амплітуда і фаза ваганняў. Затухальныя ваганні. Кэфіцыент затухання. Вымушаныя ваганні ў сістэмах з вязкім трэннем. Рэзананс у механічных сістэмах.

План: Азначэнне механічных ваганняў. Сфармуляваць умовы іх узнікнення. Характарыстыкі гарманічных ваганняў: амплітуда, перыяд, частата, фаза ваганняў. Каардыната, скорасць, паскарэнне пры гарманічным вагальным руху. Сувязь вагальнага і вярчальнага рухаў. Вектарныя дыяграмы. Ваганні сістэм пад уздзеяннем толькі пружкіх і квазіпружкіх сіл. Азначэнне затухальных ваганняў, кэфіцыента затухання, лагарыфмічнага дэкрэмента затухання. Раўнанне руху затухальных ваганняў. Азначэнне вымушаных ваганняў, іх раўнанне руху. Вымушаныя ваганні ў сістэмах з вязкім трэннем. Узнікненне рэзанансу, аналіз умоў яго ўзнікнення, прыклады праўлення рэзанансу.

Літаратура: [1, с.164–175, 184–194], [2, с.313–319, 339–350], [3, с.297–299, 305–314, 327–336].

7. Рух у неінерцыяльных сістэмах адліку. Сілы інерцыі пры паступальным руху. Сіла інерцыі ў сістэме адліку, якая раўнамерна верціцца (цэнтрабежная сіла і сіла Карыаліса). Праўленне сіл інерцыі пры руху цела на паверхні Зямлі.

План: Даць азначэнне НІСА (неінерцыяльнай сістэмы адліку). Прывесці прыклады руху цел у НІСА, якая рухаецца паступальна. Асаблівасці сіл

інерцыі. Сілы інерцыі ў сістэме адліку, якая раўнамерна верціцца (цэнтрабежная сіла і сіла Карыаліса). Прывесці прыклады праяўлення сіл інерцыі пры руху цела на паверхні Зямлі (адхіленне цел, якія падаюць, ад вертыкалі, маятнік Фуко і інш.).

Літаратура: [1, с.135–144], [2, с.195–210], [4, с.385–392].

8. Асноўнае раўнанне малекулярна-кінетычнай тэорыі ідэальнага газу.

План: Ідэальны газ. Ціск газу. Абсалютная тэмпература. Асноўнае раўнанне малекулярна-кінетычнай тэорыі ідэальнага газу. Газавыя законы.

Літаратура: [6, с.21–32], [7, с.22–24, 27–37], [8, с.18–39, 83–94].

9. Вымярэнне скарасцей малекул. Размеркаванне скарасцей малекул па Максвелу.

План: Вымярэнне скарасцей малекул. Доследы Штэрна і іншых даследчыкаў. Функцыя размеркавання і яе фізічны сэнс. Размеркаванне скарасцей малекул па Максвелу. Найбольш імаверная скорасць малекул.

Літаратура: [6, с.32–41], [7, с. 10–14, 38–40], [8, с.63–80].

10. Бараметрычная формула. Размеркаванне Максвела-Больцмана. Эксперыментальнае вызначэнне ліку Авагадра.

План: Газ у сілавым полі. Бараметрычная формула. Размеркаванне Максвела-Больцмана. Эксперыментальнае вызначэнне ліку Авагадра.

Літаратура: [6, с.42–50], [7, с.59–64], [8, с.39–42, 48–55].

11. Рэальныя газы. Адступленне рэальных газаў ад законаў для ідэальных газаў.

Раўнанне Ван-дэр-Ваальса і яго аналіз. Супастаўленне ізатэрм Ван-дэр-Ваальса з эксперыментальнымі ізатэрмамі. Крытычны стан.

План: Адступленне рэальных газаў ад законаў для ідэальных газаў. Раўнанне Ван-дэр-Ваальса і яго аналіз. Пастаянныя a і b , сувязь іх з крытычнымі параметрамі. Супастаўленне ізатэрм Ван-дэр-Ваальса з эксперыментальнымі ізатэрмамі. Крытычны стан.

Літаратура: [6, с.120–133], [7, с.199–210], [8, с.208–210, 221–238].

12. Асновы тэрмадынамікі. Унутраная энергія. Цеплыня і работа як формы абмену энергіяй паміж сістэмамі. Першы закон тэрмадынамікі. Выкарыстанне першага закону тэрмадынамікі да ізапрацэсаў. Адыябатычны працэс.

План: Тэрмадынаміка. Тэрмадынамічная сістэма. Тэрмадынамічныя параметры. Унутраная энергія. Цеплыня і работа як формы абмену энергіяй паміж сістэмамі. Першы закон тэрмадынамікі. Выкарыстанне першага закону да ізапрацэсаў. Адыябатычны працэс. Раўнанне Пуасона.

Літатура: [6, с.51–55, 61–68], [7, с.67–76, 98–105], [8, с.95–103, 116, 123].

13. Другі закон тэрмадынамікі, статыстычнае яго тлумачэнне. Абарачальныя і неабарачальныя працэсы. Цеплавая машыны. Ідэальная цеплавая машына Карно і яе ККДз. Прыведзеная цеплыня. Энтрапія.

План: Другі закон тэрмадынамікі. Статыстычнае яго тлумачэнне. Абарачальныя і неабарачальныя працэсы. Цеплавая машыны. ККДз цеплавой машыны. Ідэальная цеплавая машына Карно і яе ККДз. Прыведзеная цеплыня. Энтрапія. Закон узростання энтрапіі ў ізаляванай сістэме.

Літатура: [6, с.89–98, 106–111, 114–118], [7, с.94, 109–112, 115–118, 127–131], [8, с. 257–263, 271–275, 282–297].

14. Тэрэма аб раўнамерным размеркаванні энергіі па ступенях свабоды. Класічная тэорыя цеплаёмістасці газаў і цвёрдых цел і яе недахопы. Квантавая тэорыя цеплаёмістасці газаў і цвёрдых цел.

План: Цеплаёмістасць. Тэрэма Максвела-Больцмана аб раўнамерным размеркаванні энергіі па ступенях свабоды. Класічная тэорыя цеплаёмістасці газаў. Цеплаёмістасці C_p і C_v . Цеплаёмістасць цвёрдых цел. Закон Дзюлонга і Піці. Надахопы класічнай тэорыі газаў і цвёрдых цел. Квантавая тэорыя цеплаёмістасці газаў і цвёрдых цел. Работы Эйнштэйна. Закон Дэбая.

Літатура: [6, с.55–61, 181–185], [7, с.76–93], [8, с.103–116, 459–465].

15. Электрычнае поле. Закон Кулона. Напружанасць і індукцыя электрычнага поля ў вакууме і дыэлектрыку.

План: Электрычныя зарады і іх уласцівасці. Узаемадзеянне зарадаў. Закон Кулона і межы яго прымянення. Электрычнае поле. Напружанасць электростатычнага поля. Напружанасць электростатычнага поля пунктавага зараду. Прынцып суперпазіцыі. Поле электрычнага дыполя.

Літатура: [9, с.5–11], [10, с.11–14, 16–24], [11, с.9–18], [12, с.9–27].

16. Тэрэма Гауса.

План: Патак вектара напружанасці электростатычнага поля. Тэрэма Гауса. Поле бясконцай раўнамерна зараджанай плошчасці, зараджанай сферы і аб'ёмнага шара.

Літатура: [9, с.15–23], [10, с.24–35], [11, с.34–55], [12, с.28–43].

17. Патэнцыял і яго сувязь з напружанасцю электрычнага поля.

План: Патэнцыяльнасць электростатычнага поля. Патэнцыял электростатычнага поля. Патэнцыял поля пунктавага зараду, сістэмы зарадаў, дыполя. Эквіпатэнцыяльныя паверхні. Сувязь напружанасці электрычнага поля з патэнцыялам.

Літатура: [9, с.23–29], [10, с.38–52], [11, с.19–26], [12, с.73–86].

18. Электраёмістасць. Кандэнсатары.

План: Электраёмістасць адасобленага правадніка. Кандэнсатары, электраёмістасць кандэнсатараў. Ёмістасць плоскага, сферычнага і цыліндрычнага кандэнсатараў. Злучэнне кандэнсатараў.

Літаратура: [9, с.41–47], [10, с.59–63, 65–69], [11, с.82–86], [12, с.101–107].

19. Энергія электрычнага поля.

План: Энергія сістэмы пунктавых зарадаў. Энергія зараджанага правадніка, сістэмы зараджаных праваднікоў, кандэнсатара. Пытанне аб лакалізацыі энергіі. Энергія электростатычнага поля. Шчыльнасці энергіі электростатычнага поля.

Літаратура: [9, с.70–75], [10, с.64–65, 69–72], [11, с.87–92], [12, с.112–121, 125–129].

20. Пастаянны электрычны ток. Электрарухальная сіла. Закон Ома. Супраціўленне праваднікоў. Правілы Кірхгофа. Закон Джоўля-Ленца. Работа і магутнасць.

План: Рух зарадаў у электрычным полі. Электрычны ток і яго дзеянні. Закон Ома для аднароднага ўчастка ланцуга. Электрарухальная сіла. Закон Ома для неаднароднага ўчастка ланцуга і для замкнёнага ланцуга. Работа і магутнасць току, закон Джоўля-Ленца. Правілы Кірхгофа.

Літаратура: [9, с.76–89], [10, с.106–122, 126–142], [11, с.93–107], [12, с.174–179, 190–203].

21. Прырода электрычнага току ў металах і паўправадніках.

План: Прырода электрычнага току ў металах. Доследы Рыке, Мандэльштама і Папалексі, Сцюарта і Талмена. Класічная электронная тэорыя электраправоднасці металаў. Тлумачэнне законаў Ома і Джоўля-Ленца. Цяжкасці класічнай электроннай тэорыі электраправоднасці металаў. Паняцце аб квантавай тэорыі электраправоднасці цвёрдых цел. Паняцце аб уласнай і прымеснай электраправоднасці паўправаднікоў.

Літаратура: [9, с.89–110], [10, с.304–335], [11, с.220–226, т.3, 120–205], [12, с.435–459, 498–541].

22. Прырода электрычнага току ў газах. Тэрмаэлектрычная эмісія і яе выкарыстанне.

План: Працэсы іанізацыі і рэкамбінацыі ў газах. Несамастойны і самастойны газавыя разрады. Вольтамперная характарыстыка газавога разраду. Віды самастойных газавых разрадаў (тлеючы, дугавы, іскравы, каронны). Паняцце аб плазме. Выкарыстанне газавых разрадаў. Ток у вакууме. Тэрмаэлектронная эмісія і яе выкарыстанне.

Літаратура: [9, с.144–164], [10, с.335–379], [11, с.228–250].

23. Природа електричнаго току ў электралітах.

План: Электраліты. Электралітычная дысацыяцыя. Закон Ома для электралітаў. Законы Фарадэя. Вызначэнне електричнага зараду іона. Выярыстанне электрлізу ў тэхніцы.

Літаратура: [9, с.128–144], [10, с.400–421].

24. Магнітнае поле. Індукцыя магнітнага поля. Закон Біа-Савара-Лапласа.

Віхравы характар магнітнага поля. Закон поўнага току. Магнітнае поле прамога і кругавога токаў.

План: Асноўныя магнітныя з'явы. Магнітнае поле електричнага току. Індукцыя магнітнага поля. Магнітны паток. Закон Біа-Савара-Лапласа. Магнітнае поле прамога, кругавога і саленоідальнага току. Віхравы характар магнітнага поля. Закон поўнага току.

Літаратура: [9, с.165–178], [10, с.150–167], [11, с.108–110, 114–117, 131–133, 137–145].

25. Закон Ампера. Сіла Ампера. Сіла Лорэнца.

План: Дзеянне магнітнага поля на праваднік з токам у магнітным полі. Закон Ампера. Сіла Ампера. Узаемадзеянне паралельных токаў. Сіла Лорэнца. Рух зарадаў у магнітным полі.

Літаратура: [9, с.178–187], [10, с.167–171, 177–178], [11, с.111–121], [12, с.381–385].

26. Магнітнае поле ў магнетыках. Природа дыя-, пара- і ферамагнетызму.

План: Магнетыкі. Магнітнае поле ў магнетыках. Намагнічанасць магнетыкаў. Магнітная пранікальнасць і ўспрымальнасць. Класічная тэорыя дыя-, пара- і ферамагнетызму. Уласцівасці ферамагнетыкаў.

Літаратура: [9, с.209–227], [10, с.206–229, 235–252], [11, с.146–174], [12, с.248–261, 302–342].

27. Электрамагнітная індукцыя. Доследы Фарадэя. Правілы Ленца. Закон электрамагнітнай індукцыі. Самаіндукцыя. Энергія поля магнітнага току. Шчыльнасць энергіі магнітнага поля.

План: Доследы Фарадэя. Закон электрамагнітнай індукцыі, правілы Ленца. Самаіндукцыя і ўзаемаіндукцыя. Індуктыўнасць. Віхравыя токі і скін-эфект. Энергія магнітнага поля току. Энергія і шчыльнасць энергіі магнітнага поля.

Літаратура: [9, с.192–209], [10, с.178–199], [11, с.174–190], [12, с.264–271, 281–295].

28. Электрамагнітныя ваганні. Вагальны контур. Затухальныя і незатухальныя ваганні. Формула Томсана. Узбуджэнне незатухальных электрамагнітных ваганняў.

План: Електрамагнітны вагальны контур. Незатухальныя ваганні. Формула Томсана. Затухальныя ваганні. Вымушаныя ваганні ў контуры. Рэзананс. Электрычныя аўтаваганні.

Літаратура: [9, с.252–259], [10, с.445–465], [10, с.251–282], [12, с.544–568, 593–600].

29. Пераменны ток. Атрыманне пераменнай ЭРС. Дзейнае і сярэдняе значэнне пераменнага току. Супраціўленне, індуктыўнасць і ёмістасць у ланцугу пераменнага току. Работа і магутнасць пераменнага току.

План: Атрыманне пераменнай ЭРС. Дзейнае і сярэдняе значэнні напружання і сілы пераменнага току. Актыўнае супраціўленне, індуктыўнасць і ёмістасць у ланцугу пераменнага току. Работа і магутнасць пераменнага току.

Літаратура: [9, с.227–248], [10, с.465–486, 489–496], [11, с.282–285], [12, с.573–578].

30. Електрамагнітныя хвалі. Віхравое электрычнае поле. Ток зрушвання. Раўнанні Максвела. Електрамагнітныя хвалі ў вакууме і скорасць іх распаўсюджвання. Електрамагнітная прырода святла. Шкала електрамагнітных хваляў.

План: Віхравое электрычнае поле. Ток зрушвання. Раўнанні Максвела. Електрамагнітныя хвалі ў вакууме і скорасць іх распаўсюджвання. Електрамагнітная прырода святла. Шкала електрамагнітных хваляў і прыныцы яе пабудовы.

Літаратура: [9, с.260–278], [10, с.275–294, 496–527], [11, с.295–308], [12, с.346–369, 620–647, 569–667].

31. Фотаметрыя. Крыніцы і прыёмнікі святла. Асноўныя фотаметрычныя велічыні і адзінкі іх вымярэння.

План: Крыніцы і прыёмнікі святла. Асноўныя фотаметрычныя велічыні і адзінкі іх вымярэння.

Літаратура: [13, с.14–27], [14, с.327–332], [16, с.144–162].

32. Геаметрычная оптыка. Прынцып Ферма. Законы адбіцця і праламлення святла ў тонкіх лінзах. Аптычныя сістэмы.

План: Геаметрычная оптыка, як гранічны выпадак хвалявай оптыкі. Набліжэнне кароткіх хваль. Прынцып Ферма, законы адбіцця і праламлення на падставе прынцыпа Ферма (з вывадам). Адбіццё і праламленне святла на плюскай мяжы двух асяроддзяў (плоскапаралельная пласцінка, прызмы). Паняцце аб валаконнай оптыцы.

Праламленне і адбіццё святла на сферычных паверхнях. Агульная формула тонкіх сферычных лінзаў.

Аптычная сістэмы. Аптычныя прыборы: лупа, мікраскоп, тэлескоп. Ход прамяняў, каэфіцыент павелічэння.

Літаратура: [13, с.27–58], [14, с.332–344], [15, с.272–279, 288–293].

33. Кагерэнтнасць. Інтэрферэнцыя. Метады ажыццяўлення інтэрферэнцыі ў опыцы. Інтэрферэнцыя святла пры адбіцці і праламленні ў тонкіх пласцінках. Інтэрферометры.

План: Складанне светлавых хваль. Кагерэнтнасць. З'ява інтэрферэнцыі. Аптычная рознасць ходу, умовы інтэрферэнцыйных максімаў і мінімаў.

Метады назірання інтэрферэнцыі ў опыцы, схема Юнга, люстра Ллойда, люстры Фрэнеля, біпрызма Фрэнеля, білінза Бійе. Інтэрферэнцыя святла пры адбіцці і праламленні ў тонкіх плёнках, пласцінках. Паняцце аб многапрамянявай інтэрферэнцыі. Прымяненне інтэрферэнцыі, інтэрферометры.

Літаратура: [13, с.72–103], [14, с.346–380], [16, с.188–204, 228–252].

34. Прынцып Гюйгенса-Фрэнеля. Дыфракцыя святла. Дыфракцыя Фрэнеля на розных перашкодах. Дыфракцыя Фраунгофера. Дыфракцыйная рашотка.

План: З'ява дыфракцыі святла, умовы яе назірання. Прынцып Гюйгенса-Фрэнеля. Законы Фрэнеля. Тлумачэнне прамалінейнасці распаўсюджвання святла на падставе хвалсвай тэорыі. Дыфракцыя Фрэнеля на розных перашкодах. Дыфракцыя Фраунгофера на вузкай шчыліне. Дыфракцыйныя рашоткі, асноўныя характарыстыкі дыфракцыйнай рашоткі як спектральнага прыбора.

Літаратура: [13, с.104–136], [14, с.381–427], [15, с.262–268, 276–281, 292–315], [16, с.262–281, 292–298, 302–320, 384–389].

35. Натуральнае і палярызаванае святло. Палярызаванае святла пры адбіцці і праламленні на мяжы дзвюх дыэлектрыкаў. Падвойнае праменепраламленне.

План: Палярызаванае і натуральнае святло. Віды палярызаванасці (лінейная, эліптычная і кругавая). Палярызаванае святла пры адбіцці і праламленні на мяжы дыэлектрыкаў. Закон Брустэра.

Палярызаванае святла пры падвойным праменепраламленні. Штучная аптычная анізатрапія. Вярчэнне плоскасці палярызаванасці. Палярызавальныя прыборы.

Літаратура: [13, с.137–164], [14, с.428–451], [16, с.397–400, 464–468].

36. Нармальная і анамальная дысперсія святла. Метады даследавання дысперсіі святла.

План: Нармальная і анамальная дысперсіі святла. Метады даследавання дысперсіі святла. Асновы электроннай тэорыі дысперсіі святла. Выкарыстанне дысперсіі святла.

Літаратура: [13, с.165–175], [14, с.458–461], [16, с.517–527, 533–538].

37. Скорасць святла ў вакууме і рэчыве. Фазавая і групавая скорасць святла.

План: Фазавая і групавая скорасці святла. Астранамічныя і лабараторныя метады вымярэння скорасці святла. Рэлятывісцкія эфекты ў опыцы (эфект Вавілава-Чаранкова, эфект Доплера ў опыцы). Дослед Фізо, дослед Майкельсона.

Літатура: [13, с.191–207], [14, с.465–478], [16, с.623–635, 651–658].

38. Доследныя асновы тэорыі адноснасці. Пастулаты спецыяльнай тэорыі адноснасці. Пераўтварэнні Лорэнца. Вынікі з пераўтварэнняў Лорэнца: адноснасць адначасовасці, часовых і прастававых маштабаў. Тэарэма складання скарасцей у тэорыі адноснасці.

План: Прынцып адноснасці Галілея і электрадынаміка. Эксперыментальныя пошукі сістэмы адліку, звязаныя з эфірам (эксперыменты Майкельсона, Фізо, Траўтона-Нобла); з'ява аберацыі зорак. Цяжасці класічнай фізікі пры тлумачэнні вынікаў гэтых эксперыментаў. Пастулаты Эйнштэйна. Пераўтварэнні Лорэнца і іх вынікі (адноснасць прамежкаў часу, уласны час; адноснасць даўжыні адрэзкаў, уласная даўжыня). Пераўтварэнне скарасцей. Тлумачэнне вынікаў эксперымента Фізо і з'явы аберацыі на падставе формул пераўтварэння скарасцей.

Літатура: [17, с.200–215, 217–220, 241–243], [18, с.139–154].

39. Сувяз паміж масай і энергіяй. Рэлятывісцкая форма раўнанняў дынамікі.

План: Рэлятывісцкая энергія і імпульс. Сувяз паміж імі. Інварыянтная маса. Рэлятывісцкая фармулёўка раўнанняў дынамікі. Межы прымянімасці законаў класічнай механікі.

Літатура: [17, с.226–237], [18, с.157–165].

40. Цеплавое выпраменьванне. Пяняцце аб раўнаважным цеплавым выпраменьванні. Законы Кірхгофа, Стэфана-Больцмана і Віна.

План: Пяняцце аб цеплавым выпраменьванні. Выпраменьвальная і паглынальная здольнасці цела. Энергетычная святлівасць. Раўнаважнае цеплавое выпраменьванне. Законы Кірхгофа, Стэфана-Больцмана і Віна.

Літатура: [19, с.682–698], [21, с.9–18], [22, с.675–692].

41. Фатоны. Формула Планка.

План: Абсалютна чорнае цела. Формула Рэлея-Джынса. Формула Планка. Графікі спектральнага размеркавання энергіі выпраменьвання абсалютна чорнага цела. Фатоны. Аптычныя параметры.

Літатура: [19, с.698–706], [21, с.26–32], [22, с.692–704].

42. Фотаэлектрычны эффект. Раўнанне Эйнштэйна.

План: Доследы Герца, Гальвакса, Сталетава, Ленарда-Томсана. Законы фотаэфекту. Раўнанне Эйнштэйна. Фотаэлементы. Прымяненне фотаэлементаў.

Літатура: [17, с.633–652], [21, с.34–38].

43. Ціск святла. Доследы Лебедзева. Эффект Комітана. Доследы Вавілава і Ботэ.

План: Доследы Лебедзева. Эффект Комітана. Дослед Ботэ. Доследы Вавілава.

Літатура: [19, с.652–665], [20, с.8–11], [21, с.38–46].

44. Карпускулярна-хвалева дуалізм. Хвалі дэ Бройля. Доследы па дыфракцыі электронаў.

План: Гіпотэза дэ Бройля. Хвалі дэ Бройля. Доследы па дыфракцыі электронаў: Дэвісана-Джэрмера, Томсана-Тартакоўскага і інш.

Літаратура: [20, с.11–18], [21, с.62–68].

45. Хвалевая функцыя і яе інтэрпрэтацыя. Прынцып невызначальнасцей Гейзенберга. Раўнанне Шродзінгера.

План: Хвалевая функцыя і яе фізічны сэнс. Прынцып невызначальнасцей Гейзенберга. Мысленны эксперымент па дыфракцыі электронаў на шчыліне. Стацыянарнае раўненне Шродзінгера.

Літаратура: [20, с.49–65], [21, с.68–77].

46. Асновы фізікі атама. Доследы Резерфорда. Ядзерная мадэль атама. Пастулаты Бора. Доследы Франка і Герца.

План: Доследы Резерфорда. Формула рассеяння α -часціц. Ядзерная мадэль атама. Пастулаты Бора. Доследы Франка і Герца.

Літаратура: [21, с.46–59].

47. Атам вадароду, яго спектр.

План: Бораўская тэорыя вадароднага атама. Формулы для разліку радыуса, скорасці, энергіі электрона на стацыянарных арбітах. Спектр атама вадароду. Формула серыяльных частот.

Літаратура: [20, с.119–123], [21, с.59–62, 93–99].

48. Заселенасць энергетычных узроўняў. Спонтаннае і вымушанае выпраменьванне. Інверсная заселенасць энергетычных узроўняў. Лазеры і іх прымяненне.

План: Розныя тыпы пераходаў паміж энергетычнымі узроўнямі. Паўяцце аб спонтаным і вымушаным выпраменьванні. Уласцівасці спонтаннага і вымушага выпраменьвання. Заселенасць энергетычных узроўняў. Інверсная заселенасць. Актыўнае асяроддзе. Лазеры. Тыпы лазераў і іх прымяненне.

Літаратура: [19, с.769–820], [20, с.196–207], [21, с.146–153], [22, с.704–725].

49. Рэнтгенаўскае выпраменьванне. Тармазнае і характарыстычнае рэнтгенаўскае выпраменьванне. Закон Мозлі. Дыфракцыя рэнтгенаўскіх прамянёў. Прымяненне рэнтгенаўскіх прамянёў.

План: Рэнтгенаўскае выпраменьванне. Рэнтгенаўская трубка. Тармазнае і характарыстычнае рэнтгенаўскае выпраменьванні. Рэнтгенаўскія спектры. Закон Мозлі. Дыфракцыя рэнтгенаўскіх прамянёў. Прымяненне рэнтгенаўскага выпраменьвання.

Літаратура: [19, с.403–415], [21, с.32–34, 134–137].

50. Шматэлектронныя атамы. Спін электрона. Доследы Штерна і Герлаха. Квантавыя лікі n , l , m_l , m_s . Прынцып Паўлі. Перыядычны закон Мендзялеева.

План: Станы электрона ў шматэлектронных атамах. Спін электрона. Доследы Штерна і Герлаха. Квантавыя лікі n , l , m_l , m_s і іх фізічны сэнс. Прынцып Паўлі. Запавяненне электронных абалонак. Правіла Клячкоўскага, перыядычны закон Мендзялеева.

Літаратура: [20, с.129–140, 177–186], [21, с.107–119, 127–134].

51. Атамнае ядро. Ізотопы і ізабары. Састаў ядра. Заряд і маса ядра. Энергія сувязі. Ядзерныя сілы. Мадэлі ядра.

План: Будова ядра. Заряд і маса ядра. Ізотопы і ізабары. Энергія сувязі. Ядзерныя сілы. Мадэлі ядра (кропельная, абалонкавая і інш.)

Літаратура: [20, с.261–269], [21, с.230–243].

52. Радыеактыўнасць. Закон радыеактыўнага распаду. Характарыстыкі радыеактыўнага распаду. Альфа-, бэта- і гама-выпраменьванне. Правілы зрушэння.

План: Паняцце радыеактыўнасці. Характарыстыкі радыеактыўнага распаду. Закон радыеактыўнага распаду. Альфа- і бэта-распад, К-захоп, гама-выпраменьванне. Правілы зрушэння.

Літаратура: [20, с.271–279], [21, с.243–251].

53. Ядзерныя рэакцыі. Дзяленне ядзер. Ланцуговая ядзерная рэакцыя. Энергія ядзернай рэакцыі. Ядзерныя рэактары. Тэрмаядзерныя рэакцыі. Кіруемы тэрмаядзерныя сінтэз.

План: Паняцце ядзернай рэакцыі. Энергія ядзернай рэакцыі. Дзяленне цяжкіх ядзер. Ланцуговая ядзерная рэакцыя. Ядзерныя рэактары. Тэрмаядзерныя рэакцыі. Кіруемы ядзерныя сінтэз.

Літаратура: [20, с.279–280], [21, с.251–264].

ЛІТАРАТУРА

1. Курс агульнай фізікі. Механіка (пад агульнай рэдакцыяй У.А.Якавенкі) Мн., 1993.
2. Н.В.Александров, А.Я.Яшкин. Курс общей физики. Механика. М., 1978.
3. М.М.Архангельский. Курс общей физики. Механика. М., 1975.
4. Д.В.Сивухин. Общий курс физики. М. Наука, т.1, 1989.
5. И.В.Савельев. Курс общей физики. М.Наука, т.1, 1989.
6. М.С.Цэдрык. Курс агульнай фізікі. Цеплыня і малекулярная фізіка. Мн., Выш. шк., 1994.
7. Кикоин А.К., Кикоин И.К. Молекулярная физика. М., Наука, 1976.
8. Сивухин Д.В. Общий курс физики. т.1, М.:Наука, 1979.

9. Мікуліч А.С. Курс агульнай фізікі. Электрычнасць і магнетызм. Мн., Выш. шк., 1995.
10. Калашніков С.Г. Электрыцтва. М., Наука, 1985.
11. Савельев И.В. Курс общей физики, т.2. М., Наука, 1982.
12. Сивухин Д.В., т.2. Наука, 1979.
13. В.А.Бондарь. Курс агульнай фізікі. Оптыка. Мн., 1995.
14. И.В.Савельев. Курс общей физики. т.2, М., 1988.
15. Г.С.Ландсберг. Оптика. М., 1976.
16. Д.В.Сивухин. Общий курс физики. Оптика. М., 1985.
17. Д.И.Пеннер, В.А.Угаров. Электродинамика и специальная теория относительности. М., 1980.
18. А.С.Компанеев. Курс теоретической физики, т.1, М., 1972.
19. Г.С.Ландсберг. Оптика. М., Наука, 1976.
20. Нерсесов Э.А. Основные законы атомной и ядерной физики. М., Высш.шк., 1988.
21. Савельев И.В. т.3, М., Наука, 1982.
22. Сивухин Д.В. Общий курс физики. т.3, М., Наука, 1980.

II. МЕТОДЫКА ВЫКЛАДАННЯ ФІЗІКІ

Пры складанні праграмы дзяржаўнага экзамену па фізіцы з методыкай яе выкладання мы зыходзілі з таго, што выпускнікі павінны добра ўяўляць (і паказаць гэта на экзамене) фізічную карціну свету, ведаць структуру фізічных ведаў. Як вядома, асноўнымі элементамі гэтых ведаў з'яўляюцца фізічныя з'явы, велічыні, законы, тэорыі, метады даследавання. У сувязі з гэтым мы прапануем рыхтавацца да экзамену (і адказваць на ім), карыстаючыся абагульненымі планами вывучэння асноўных элементаў фізічных ведаў. Гэтыя планы можна прадставіць у наступным выглядзе.

Што трэба ведаць аб фізічнай з'яве:

1. Вонкавыя прызнакі з'явы.
2. Умовы, пры якіх адбываецца з'ява, як яе можна назіраць у лаба-раторыі.
3. Сутнасць з'явы, механізм яе працякання, азначэнне з'явы.
4. Сувязь дадзенай з'явы з іншымі з'явамі.
5. Колькасныя характарыстыкі з'явы; сувязь паміж імі.
6. Улік і выкарыстанне з'явы на практыцы.

Што трэба ведаць аб фізічнай велічыні:

1. Якую з'яву ці ўласцівасць цел характарызуе велічыня.
2. Азначэнне велічыні.

3. Матэматычны выраз (для вытворнай велічыні – формулу, якая выражае сувязь дадзенай велічыні з другімі).
4. Якая гэта велічыня – скалярная ці вектарная.
5. Адзінкі вымярэння велічыні.
6. Спосабы вымярэння велічыні.

Што трэба ведаць аб законе:

1. Сувязь паміж якімі з'явамі (працэсамі) ці велічынямі выражае закон.
2. Фармулёўку закону.
3. Матэматычны выраз закону. Доследы, якія пацвярджаюць справядлівасць закону.
4. Улік і выкарыстанне закону на практыцы.
5. Межы прымянення закону.

Што трэба ведаць аб фізічнай тэорыі:

1. Доследныя факты, якія з'явіліся падставай для распрацоўкі тэорыі (эмпірычны базіс тэорыі).
2. Асноўныя паняцці тэорыі.
3. Асноўныя палажэнні (прынцыпы) тэорыі.
4. Матэматычны апарат тэорыі (асноўныя ўраўненні).
5. Доследныя факты, якія пацвярджаюць асноўныя палажэнні тэорыі.
6. Мноства з'яў, якія тлумачацца гэтай тэорыяй, межы яе прымянення.
7. З'явы і ўласцівасці цел (часціц), якія прадказваюцца тэорыяй.

Што трэба ведаць аб фізічным эксперыменце:

1. Аб'ект даследавання.
2. Мэту даследавання.
3. Гіпотэзу (лагічная падстава доследу).
4. Эксперыментальныя сродкі (устаноўку) і методыку правядзення доследу.
5. Вынікі вымярэнняў, іх апрацоўку і тлумачэнне.
6. Вывады і заключэнне.

Што трэба ведаць аб фізічнай прыладзе:

1. Назначэнне прылады.
2. Прынцып дзеяння прылады.
3. Схему будовы прылады, яе асноўныя часткі, іх узаемасувязь.
4. Правілы выкарыстання прылады.
5. Вобласць прымянення прылады.

У сувязі з тым, што большасць пытанняў па методыцы выкладання фізікі накіравана на правядзенне навукова-метадычнага аналізу тэм і аналіз методыкі фарміравання асноўных фізічных паняццяў, можна рэкамендаваць прыкладную структуру адказу на экзамене:

1. Мэты вывучэння і месца тэмы ў школьным курсе фізікі, яе структура і логіка пабудовы (магчыма ў выглядзе структурна-лагічнай схемы), міжпрадметныя і ўнутрыпрадметныя сувязі, асаблівасці метадыкі вывучэння тэмы на розных узроўнях.
2. Характарыстыка дэманстрацыйнага і лабараторнага абсталявання па тэме.
3. Асаблівасці вывучэння асноўных паняццяў тэмы.
4. Метадыка фарміравання аднаго з паняццяў тэмы (па выбару), у адпаведнасці з абагульненым планам яго вывучэння. Дэманстрацыя доследу, на аснове якога фарміруецца выбранас паняцце (у адпаведнасці з абагульненым планам правядзення фізічнага эксперыменту).

У спісе літаратуры, якая прапануецца для падрыхтоўкі асобнага пытання па метадыцы выкладання фізікі, не ўказваюцца падручнікі і вучэбныя дапаможнікі для школы, паколькі гэтыя крыніцы выкарыстоўваюцца абавязкова. Артыкулы з часопісаў студэнты падбіраюць і выкарыстоўваюць па асабістым жадаанні.

1. Аналіз структуры і зместу курса фізікі VII–VIII класаў. Навукова-метадычны аналіз тэмы "Пяршапачатковыя звесткі аб будове рэчыва", метадыка вывучэння яе асноўных паняццяў.

План: Асаблівасці структуры, зместу і метадыкі выкладання фізікі ў VII–VIII класах. Эксперыментальны і тэарэтычны метады вывучэння фізічных з'яў. Асаблівасці тэмы "Пяршапачатковыя звесткі аб будове рэчыва", яе структура і логіка. Метадыка фарміравання паняцця "малекула": памеры малекул, характар іх руху, прыцягненне і адштурхоўванне і інш.

Даслед: Мадэль хаатычнага руху малекул.

Літаратура: [1] с. 17–25; [2] с. 180–190.

2. Навукова-метадычны аналіз тэмы курса фізікі VII класа "Ціск цвёрдых цел, падчасцей і газу". Дэдуктыўны падыход да вывучэння тэмы. Метадыка вывучэння закону Паскаля. Метадычныя варыянты вывучэння архімедавай сілы.

План: Асаблівасці, структура і логіка тэмы. Метадыка вывучэння закону Паскаля (на падставе "мысленнага" доследу і доследу з шарам Паскаля). Метадычныя варыянты вывучэння архімедавай сілы.

Даслед: Архімедава сіла.

Літаратура: [1] с. 30–37; [2] с. 225–261.

3. Навукова-метадычны аналіз тэмы курса фізікі VIII класа "Цеплавая з'ява". Метадыка фарміравання асноўных паняццяў тэмы (унутраная энергія,

колькасць цеплыні, удзельная цеплаёмістасць) на аснове малекулярна-кінетычных уяўленняў і дэманстрацыйнага эксперыменту.

План: Асаблівасці тэмы, яе структура і логіка, міжпрадметныя і ўнутрыпрадметныя сувязі. Вывучэнне асноўных паняццяў тэмы (на прыкладзе аднаго з паняццяў), на аснове малекулярна-кінетычных уяўленняў і дэманстрацыйнага эксперыменту.

Дослед: Параўнанне цеплаёмістасцей цёл аднолькавай масы.

Літаратура: [1] с. 37–45; [2] с. 277–297.

4. Навукова-метадычны аналіз тэмы курса фізікі VIII класа "Электрычныя з'явы". Методыка фарміравання асноўных паняццяў тэмы (электрычны зарад, электрычнае поле, электрычны ток, напружанне, супраціўленне і іншы.). Методыка вывучэння закону Ома для ўчастка ланцуга.

План: Асаблівасці тэмы, яе структура і логіка, міжпрадметныя сувязі. Тэарэтычныя і эксперыментальныя метады пры вывучэнні тэмы. Методыка фарміравання аднаго з паняццяў (па выбару). Асаблівасці вывучэння закону Ома для ўчастка ланцуга.

Дослед: Закон Ома для ўчастка ланцуга.

Літаратура: [1] с. 45–56; [2] с. 312–353.

5. Навукова-метадычны аналіз тэмы курса фізікі VIII класа "Светлавая з'ява". Методыка вывучэння адбіцця і праламлення святла. Асаблівасці вывучэння светлавых з'яў на базавым і паглыбленым узроўнях у XI класе.

План: Асаблівасці тэмы, яе структура і логіка пабудовы. Характарыстыка дэманстрацыйнага эксперыменту па тэме. Эксперыментальны метад вывучэння з'яў адбіцця і праламлення святла. Асаблівасці вывучэння геаметрычнай оптыкі на паглыбленым узроўні ў XI класе.

Дослед: Адбіццё і праламненне святла.

Літаратура: [1] с. 56–64; [4] с. 252–269.

6. Аналіз зместу і структуры курса фізікі IX класа, яго асаблівасці. Асноўная задача механікі і каардынатна-вектарны метад апісання механічнага руху. Навукова-метадычны аналіз тэмы "Асновы кінематыкі". Вывучэнне асноўных кінематычных паняццяў (сістэма адліку, траекторыя, перамяшчэнне, шлях, скорасць, паскарэнне).

План: Генералізацыя ведаў па фізіцы на аснове фундаментальных фізічных тэорый. Класічная механіка – аснова курса фізікі IX класа, структура гэтай тэорыі. Каардынатна-вектарны метад апісання механічнага руху. Асаблівасці тэмы "Асновы кінематыкі", яе структура і логіка пабудовы. Методыка фарміравання аднаго з паняццяў тэмы (па выбару).

Дослед: Вызначэнне паскарэння пры свабодным падзенні.

Літаратура: [1] с. 65–80; [3] с. 142–189; [5] с. 12–56.

7. Навукова-метадычны аналіз тэмы курса фізікі IX класа "Асновы дынамікі". Метадычныя падыходы да вывучэння тэмы і метадыка вывучэння асноўных законаў дынамікі.

План: Мадэлі матэрыі, прасторы і часу ў класічнай механіцы. Метадычныя падыходы да вывучэння тэмы. Паслядоўнасць уяўлення асноўных паняццяў і законаў дынамікі ў курсе фізікі IX класа. Інерцыйныя і неінерцыйныя сістэмы адліку. Законы руху Ньютана і спецыяльная тэорыя адноснасці. Характарыстыка дэманстрацыйнага і лабараторнага абсталявання па тэме. Асаблівасці вывучэння тэмы на паглыбленым узроўні.

Дослед: Трэці закон Ньютана.

Літаратура: [1] с. 83–93; [3] с. 197–224; [5] с. 56–92.

8-9. Навукова-метадычны аналіз і метадыка фарміравання паняццяў "маса" і "сіла" у курсе фізікі сярэдняй школы. Вывучэнне паняццяў "сіла цяжару", "сіла пругкасці", "вага цела" і "бязважкасць", "сіла трэння" на I і II ступенях навучання. Паглыбленне паняцця сілы пры вывучэнні электрадынамікі і квантавай фізікі.

План: Асноўныя этапы фарміравання паняццяў "маса" і "сіла". Уяўленне паняццяў "маса цела" і "сіла" ў курсе фізікі VII (па ўзаемадзеянню цел). Фарміраванне паняцця масы цела ў курсе фізікі IX класа (як меры інертных і гравітацыйных уласцівасцей цел). Паняцце масы ў курсе фізікі XI класа (пры вывучэнні ўзаемадзеяння масы і энергіі цела). Метадыка фарміравання паняццяў "сіла", "сіла цяжару", "сіла пругкасці", "вага цела", "бязважкасць", "сіла трэння" у IX класе (тэма "Асновы дынамікі"). Сілы ў электрадынаміцы і ядзернай фізіцы. Класіфікацыя сілавых узаемадзеянняў у прыродзе.

Дослед: 1. Параўнанне масы цел па іх узаемадзеянню. 2. Роўнасць здабытку мас розных цел на іх паскарэнне пры дзеянні на целы аднолькавых сіл.

Літаратура: [1] с. 27–28, 80–93, 279–280; [2] с. 201–206, 210–222; [3] с. 207–218; [5] с. 60–68, 77–85, 92–118.

10. Навукова-метадычны аналіз тэмы курса фізікі IX класа "Законы захавання ў механіцы". Метадыка вывучэння закону захавання імпульсу і закону захавання механічнай энергіі.

План: Асаблівасці тэмы, яе структура і логіка. Метадыка фарміравання паняццяў: механічная сістэма, замкнутая механічная сістэма, знешнія сілы, унутраныя сілы, кансерватыўныя сілы. Вывучэнне законаў захавання імпульсу і энергіі. Асаблівасці вывучэння тэмы на паглыбленым узроўні.

Дослед: Маятнік Максвела.

Літаратура: [1] с. 93–104; [3] с. 273–313; [5] с. 162–222.

11. Навукова-метадычны аналіз і метадыка фарміравання паняццяў "работа" і "энергія" у курсе фізікі сярэдняй школы.

План: Увядзенне паняццяў "работа" і "энергія" у курсе фізікі VII класа (тэма "Работа і магутнасць. Энергія"). Магчымыя шляхі фарміравання паняццяў энергіі і работы пры вывучэнні механікі ў сярэдняй школе. Паглыбленне паняццяў работы і энергіі пры вывучэнні тэрмадынамікі, электрадынамікі і квантавай фізікі.

Дослед: Змяненне энергіі цела пры выкананні работы.

Літаратура: [1] с. 97–104; [3] с. 282–313; [5] с. 162–185.

12–13. Навукова-метадычны аналіз тэмы IX класа "Механічныя ваганні і хвалі".

Энергетычны і дынамічны падыходы да вывучэння вагальнага руху і вывучэнне асноўных паняццяў тэмы. Метадычныя варыянты вывучэння ваганняў спружыннага і матэматычнага маятнікаў. Вывучэнне ўласцівасцей механічных хваль.

План: Асаблівасці тэмы, яе структура і логіка. Паняцце аб свабодных і вымушаных ваганнях і іх характарыстыках (амплітуда, перыяд, частата). Метадычныя варыянты вывучэння ваганняў спружыннага і матэматычнага маятніка. Вывучэнне ўласцівасцей механічных хваль. Сістэматызацыя ведаў аб механічных ваганнях і хвалях у курсе фізікі XI класа.

Дослед: Вымушаныя ваганні. Рэзананс.

Літаратура: [1] с. 104–120; [5] с. 222–231.

14–16. Аналіз структуры і зместу раздзела "Малекулярная фізіка" (X клас), яго асаблівасці. Навукова-метадычны аналіз тэмы "Асновы малекулярна-кінетычнай тэорыі". Вывучэнне асноўных палажэнняў малекулярна-кінетычнай тэорыі і іх доследнага абгрунтавання. Методыка вывучэння асноўнага раўнання малекулярна-кінетычнай тэорыі ідэальнага газу, раўнання стану ідэальнага газу і ізапрацэсаў у курсе фізікі X класа. Фарміраванне паняцця "тэмпература" у курсе фізікі сярэдняй школы. Вывучэнне ўласцівасцей пары, вадкасцей і цвёрдых цел на аснове малекулярна-кінетычнай тэорыі.

План: Статыстычны і тэрмадынамічны метады вывучэння цеплавых з'яў. Асаблівасці тэмы, яе структура і логіка. Вывучэнне асноўных палажэнняў МКТ (эксперыментальныя доказы існавання, руху і ўзаемадзеяння малекул; метады вызначэння характарыстык малекул; доследы Штэрна па вызначэнню скарасцей малекул і інш.).

Дэдуктыўны падыход да вывучэння ўласцівасцей газаў. Асаблівасці вывучэння асноўнага ўраўнення МКТ, ураўнення стану ідэальнага газу і ізапрацэсаў, спалучэнне тэарэтычных і эксперыментальных метадаў даследавання.

Аналіз паняцця тэмпературы, асноўныя этапы яго фарміравання. Тлумачэнне ўласцівасцей насычанай і ненасычанай пары, вадкасцей, крышталічных і аморфных цел, фазавых пераходаў на выснове асноўных палажэнняў МКТ (на базавым і паглыбленым узроўнях).

Дослед: 1. Механічная мадэль броўнаўскага руху. 2. Закон Бойля-Марыёта. 3. Вызначэнне вільготнасці паветра пры дапамозе псіхрометра.

Літаратура: [1] с. 135–147, 154–163; [4] с. 5–40, 48–70; [6] с. 5–46, 63–93.

17–18. Навукова-метадычны аналіз тэмы курса фізікі X класа "Асновы тэрмадынамікі". Методыка фарміравання асноўных паняццяў тэмы (унутраная энергія, работа, цеплаабмен, колькасць цеплыні). Вывучэнне законаў тэрмадынамікі на базавым і паглыбленым узроўнях.

План: Асаблівасці тэмы, яе структура і логіка. Аналіз паняццяў: "унутраная энергія" і "колькасць цеплыні"; работа і цеплаабмен як спосабы змянення стану сістэмы. Вывучэнне законаў тэрмадынамікі на базавым і паглыбленым узроўнях. Прымяненне першага закону тэрмадынамікі для апісання ізапрацэсаў у газах.

Дослед: Змяненне тэмпературы паветра пры адіябатным расшырэнні ці сцісканні.

Літаратура: [1] с. 147–154; [4] с. 38–48; [6] с. 47–63.

19. Структура і асаблівасці раздзела "Электрадынаміка" у школьным курсе фізікі. Навукова-метадычны аналіз тэмы курса фізікі X класа "Электрычнае поле". Методыка фарміравання асноўных паняццяў тэмы (электрычны зарад, электрычнае поле, напружанасць, рознасць патэнцыялаў). Вывучэнне закону Кулона.

План: Асаблівасці электрадынамікі як раздзела фізічнай навукі і як раздзела школьнага курса фізікі, яго структура. Асаблівасці тэмы "Электрычнае поле", яе структура і логіка. Методыка фарміравання паняцця "электрычнае поле як асобны від матэрыі". Закон Кулона і прынцып суперпазіцыі як эксперыментальная аснова электростатыкі.

Дослед: Закон Кулона.

Літаратура: [1] с. 164–194; [4] с. 71–103; [6] с. 96–126.

20. Навукова-метадычны аналіз тэмы курса фізікі X класа "Законы пастаяннага току". Методыка фарміравання асноўных паняццяў тэмы (стацыянарнае электрычнае поле, рознасць патэнцыялаў, напружанне, ЭРС). Эксперыментальны і тэарэтычны метады вывучэння закону Ома для участка ланцуга і для замкнёнага ланцуга на базавым і паглыбленым узроўнях.

План: Асаблівасці тэмы, яе структура і логіка. Актуалізацыя апорных ведаў па тэме. Вывучэнне ўласцівасцей стацыянарнага электрычнага поля і яго характарыстык у параўнанні з ўласцівасцямі электростатычнага поля. Метадычныя варыянты вывучэння закону Ома для участка ланцуга (на базавым і паглыбленым узроўнях) і для замкнёнага ланцуга.

Дослед: Вымярэнне напружання і ЭРС вальтметрам.

Літаратура: [1] с. 194–198; [4] с. 103–118; [6] с. 126–142.

21. Навукова-метадычны аналіз тэмы курса фізікі X класа "Магнітнае поле току". Методыка вывучэння асноўных паняццяў тэмы (магнітнае поле, магнітная індукцыя). Эксперыментальны і тэарэтычны метады вывучэння сілы Ампера і сілы Лорэнца.

План: Асаблівасці тэмы, яе структура і логіка пабудовы. Фарміраванне паняцця "магнітнае поле" у курсе фізікі VII і X класаў. Магнітная індукцыя – асноўная характарыстыка магнітнага поля. Эксперыментальны і тэарэтычны метады вывучэння сілы Ампера і сілы Лорэнца.

Дослед: Вымярэнне магнітнай індукцыі.

Літаратура: [1] с. 198–203; [4] с. 139–160; [6] с. 193–212.

22. Навукова-метадычны аналіз тэмы курса фізікі X класа "Электрычны ток у розных асяроддзях". Вывучэнне электроннай праводнасці металаў і электрычнага току ў паўправадніках.

План: Генералізацыя ведаў на аснове класічнай электроннай тэорыі. Дэдуктыўны падыход да вывучэння электрычных уласцівасцей розных асяроддзяў. Вывучэнне асноўных палажэнняў і эксперыментальных фактаў электроннай праводнасці металаў. Сістэматызацыя ведаў па тэме. прырода носьбітаў зараду і асаблівасці іх руху ў паўправадніках. Вольт-амперная характарыстыка; тлумачэнне заканамернасцей, якім падпарадкоўваецца ток у паўправадніках; з'явы, якія суправаджаюць праходжанне току ў паўправадніках; практычнае прымяненне току ў паўправадніках, будова і прынцып дзеяння паўправадніковых прыбораў. Характарыстыка дэманстрацыйнага абсталявання па тэме.

Дослед: 1. Залежнасць супраціўлення металаў ад тэмпературы. 2. Залежнасць электраправоднасці паўправаднікоў ад асвятлення.

Літаратура: [1] с. 208–217; [4] с. 118–139; [6] с. 142–154, 182–193.

23. Навукова-метадычны аналіз тэмы курса фізікі XI класа "Электрамагнітная індукцыя". Методыка фарміравання асноўных паняццяў тэмы (з'ява электрамагнітнай індукцыі, індукцыйнае электрычнае поле). Методыка вывучэння закону электрамагнітнай індукцыі і правіла Ленца.

План: Асаблівасці тэмы, яе структура, логіка пабудовы, міжпрадметныя і ўнутрыпрадметныя сувязі. Вывучэнне з'явы электрамагнітнай індукцыі ў курсе фізікі VIII і XI класаў. Эксперыментальны і тэарэтычны метады вывучэння закону электрамагнітнай індукцыі і правіла Ленца. Асноўныя ўласцівасці індукцыйнага электрычнага поля.

Дослед: Электрамагнітная індукцыя.

Літаратура: [1] с. 203–208; [4] с. 160–177; [6] с. 213–241; [7] с. 8–26.

24–25. Навукова-метадычны аналіз тэмы курса фізікі XI класа "Электрамагнітныя ваганні". Методыка фарміравання асноўных паняццяў тэмы (свабодныя і вымушаныя ваганні, гарманічныя ваганні,

електромагнітныя ваганні ў контуры). Методыка вывучэння пераменнага току як вымушаных электрычных ваганняў. Эксперыментальны і тэарэтычны метады вывучэння ланцугоў з актыўным, ёмістасным і індуктыўным супраціўленнем.

План: Асаблівасці тэмы, яе структура і логіка, унутрыпрадметныя сувязі. Адзіны падыход да вывучэння ваганняў рознай фізічнай прыроды. Прымяненне метада аналогій паміж механічнымі і электрычнымі ваганнямі. Вывучэнне свабодных электрамагнітных ваганняў, ваганняў у контуры, формулы для перыяду ўласных ваганняў, гарманічных ваганняў, паняцця фазы.

Вывучэнне пераменнага току як вымушаных электрычных ваганняў. Эксперыментальнае вывучэнне ланцугоў з актыўным, індуктыўным і ёмістасным супраціўленнем. Заўвага Ома для пераменнага току (без вываду). Вывучэнне пераменнага току на базавым і паглыбленым узроўнях.

Даслед: 1. Свабодныя электрамагнітныя ваганні ў контуры. 2. Асцыляграмы пераменнага току.

Літаратура: [1] с. 219–236; [4] с. 199–224; [7] с. 27–63.

26. Навукова-метадычны аналіз тэмы курса фізікі XI класа "Электрамагнітныя хвалі". Методыка вывучэння ўласцівасцей электрамагнітных хваль, прынцыпаў радыёсувязі і хвалявых уласцівасцей святла.

План: Асаблівасці тэмы, яе структура і логіка, міжпрадметныя і унутрыпрадметныя сувязі. Методыка фарміравання паняцця аб электрамагнітнай хвалі. Характарыстыка прыбора "Генератар сантыметровых хваль". Эксперыментальнае вывучэнне ўласцівасцей электрамагнітных хваль. Вывучэнне прынцыпаў радыёсувязі.

Развіццё поглядаў на прыроду святла. Інтэрферэнцыя і дыфракцыя як эксперыментальны доказ хвалявага характару святла. Характарыстыка набору па інтэрферэнцыі і дыфракцыі.

Даслед: 1. Аблічцё і праламленне электрамагнітных хваль. 2. Назіранне дыфракцыі манахраматычнага святла пры дапамозе рашоткі.

Літаратура: [1] с. 236–266; [4] с. 238–252, 269–284; [7] с. 63–85, 85–124.

27. Навукова-метадычны аналіз тэмы курса фізікі XI класа "Элементы тэорыі адноснасці". Методыка вывучэння асноўных паняццяў тэмы (пастулаты тэорыі адноснасці і іх следствы, узаемадзеянне масы і энергіі). Вывучэнне тэорыі адноснасці на паглыбленым узроўні.

План: Асаблівасці тэмы, яе структура і логіка пабудовы, унутрыпрадметныя сувязі. Вывучэнне прынцыпу адноснасці Эйнштэйна на аснове прынцыпу адноснасці Галілея. Уласцівасці масы ў класічнай і рэлятывісцкай механіцы. Вывучэнне закону ўзаемадзеяння масы і энергіі, прымяненне яго ў практыцы. Кінематыка, дынаміка і законы захавання ў спецыяльнай тэорыі адноснасці.

Літаратура: [1] с. 266–280; [4] с. 284–292; [7] с. 130–142.

28. Структура і асаблівасці раздзела "Квантавая фізіка" у школьным курсе фізікі. Навукова-метадычны аналіз тэмы курса фізікі XI класа "Светлавая кванты". Вывучэнне асноўных паняцяў тэмы (фотаэлектрычны эфект і яго законы, кванты святла, дваістасць уласцівасцей святла).

План: Значэнне, структура раздзела "Квантавая фізіка", асаблівасці метадыкі яго вывучэння. Асаблівасці тэмы "Светлавая кванты", яе структура і логіка пабудовы. Вывучэнне зместу квантавай тэорыі, тлумачэнне з яе дапамогай з'явы знешняга фотаэфекту і яго законаў і абгрунтаванне карпускулярна-хвалевага дуалізму.

Дослед: Фотаэфект на ўстаноўцы з цынкавай пласцінкай.

Літаратура: [1] с. 281–299; [4] с. 298–314; [7] с. 143–163.

29. Структура і асаблівасці тэмы "Атамная фізіка". Эксперыментальны і тэарэтычны метады вывучэння будовы атама (дослед Рэзерфорда, квантавая пастулаты Бора).

План: Развіццё поглядаў на будову атама. Актуалізацыя апорных ведаў аб будове атама. Эксперыментальныя і тэарэтычныя метады вывучэння будовы атама (дослед Рэзерфорда і квантавыя пастулаты Бора). Выкарыстанне мадэльных уяўленняў пры вывучэнні будовы атама. Вывучэнне прынцыпу дзеяння лазера (на паглыбленым узроўні).

Дослед: Лазер школьнага тыпу, яго выкарыстанне пры вывучэнні курса фізікі сярэдняй школы.

Літаратура: [1] с. 299–312; [4] с. 314–325; [7] с. 163–186.

30. Методыка вывучэння асноўных паняцяў і законаў тэмы "Фізіка атамнага ядра" і азнаямлення з уласцівасцямі элементарных часціц (пратонна-нейтронная мадэль ядра, энергія сувязі, радыёактыўнасць, ядзерныя рэакцыі, прынцыпы класіфікацыі элементарных часціц).

План: Вывучэнне пратонна-нейтроннай мадэлі ядра атама, энергіі сувязі атамных ядзер. Методыка вывучэння радыёактыўнасці, метадаў рэгістрацыі іанізуючых выпраменьванняў, іх біялагічных уздзеянняў і засцярогі ад іх. Вывучэнне ланцуговай рэакцыі падзелу ядзер урану і тэрмаядзернай рэакцыі. Азнаямленне з уласцівасцямі элементарных часціц (на паглыбленым узроўні).

Дослед: Будова і дзеянне лічылініка іанізуючых часціц.

Літаратура: [1] с. 313–321; [4] с. 325–343; [7] с. 186–227.

ЛІТАРАТУРА

1. Методыка преподавания физики в средней школе. Под ред. С.Е. Каменецкого, Л.А. Иванова. – М.: Просвещение, 1987.
2. Методыка преподавания физики в 6–7 классах средней школы. Под ред. В.П. Орехова и А.В. Усовой. – М.: Просвещение, 1976.
3. Методыка преподавания физики в 8–10 классах средней школы. Под ред. В.П. Орехова и А.В. Усовой. Часть I. – М.: Просвещение, 1980.

4. Методика преподавания физики в 8–10 классах средней школы. Под ред. В.П. Орехова и А.В. Усовой. Часть 2. – М.: Просвещение, 1980.
5. Э.Е. Эвенчик, С.Я. Шамаш, В.А. Орлов. Методика преподавания физики в средней школе. Механика. Под ред. Э.Е. Эвенчик. – М.: Просвещение, 1986.
6. Методика преподавания физики в средней школе. Молекулярная физика. Основы электродинамики. Под рук. С.Я. Шамаша. – М.: Просвещение, 1975.
7. А.Т. Глазунов, И.И. Нурминский, А.А. Пинский. Методика преподавания физики в средней школе. Электродинамика нестационарных явлений. Квантовая физика. Под ред. А.А. Пинского. – М.: Просвещение, 1989.
8. Демонстрационный эксперимент по физике в средней школе. Часть 1. Под ред. А.А. Покровского. – М.: Просвещение, 1978.
9. Демонстрационный эксперимент по физике в средней школе. Часть 2. Под ред. А.А. Покровского. – М.: Просвещение, 1979.
10. Методичні і науково-популярні часописи: "Адукацыя і выхаванне", "Фізіка в школе", "Фізіка: праблемы выкладання", "Квант", "Фокус", "Репетитор", "Фізіка" – еженедельное приложение к газете "Первое сентября".

Вучэбнае выданне

Праграма дзяржаўнага экзамену па фізіцы
з метадыкай яе выкладання

Метадычныя рэкамендацыі

Складальнікі:

Бондар Васіль Аляксандравіч,
Васілеўскі Сяргей Аляксандравіч,
Гронскі Вальдэмар Канстанцінавіч,
Котла Уладзімір Мікалаевіч,
Кульбіцкі Дзмітры Іванавіч,
Луцэвіч Аляксандр Аляксандравіч,
Марголін Леанід Навумавіч,
Мікудзіч Аляксей Сцяпанавіч,
Пастушонак Софія Мікалаеўна,
Федаркоў Чэслаў Міхайлавіч,
Юшкевіч Мікалай Аляксандравіч,
Якавенка Уладзімір Андрэевіч,
Януць Віктар Іосіфавіч.

Надпісана ў друк 25.03.98. Фармат 60×84 1/16.Папера пісчая. Афсетны друк.
Ум.друк.арк. 1,5.Ул.-выд.арк. 1,3. Тыраж 150 экз. Заказ 349 . Цана 8000 р.
Беларускі дзяржаўны педагагічны ўніверсітэт імя Максіма Танка
Ліцэнзія ЛВ №196 ад 04.02, 1998 г.

Ратапрынт БДПУ імя М.Танка. 220050, Мінск, вул. Савецкая, 18.