

УДК:614.53

М.Г.Нечипоренко,¹ Л.М.Нечипоренко²¹Південноукраїнський національний педагогічний університет ім. К.Д.Ушинського,
Одеса²Нерубайська загальноосвітня школа №2 I-III ступенів, Біляївський район,
Одеська область

ФІЗИЧНІ ЗАДАЧІ З БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Школа – одна з головних (але, на жаль, слабких) ланок у процесі формування особистості безпечного типу через відсутність у навчальних планах дисципліни «Основи безпеки життєдіяльності». Вчителі природничих дисциплін, зокрема фізики, можуть долучитися до вирішення питань наскрізної освіти з безпеки життєдіяльності шляхом здійснення міжпредметних зв'язків через розв'язування задач.

Ключові слова: безпека, фізика, особистість безпечного типу, фізичні небезпечні чинники, міжпредметні зв'язки, інстинкт самозбереження, мотивація.

Курс фізики загальноосвітніх навчальних закладів дає широкі можливості для ефективного формування особистості безпечного типу, свідомого ставлення учнів до власної безпеки та безпеки тих, хто їх оточує, на основі знання фізичної суті небезпечних чинників, їх механізму, наслідків, характеру впливу на людину, живу природу, засобів захисту і профілактики. Міжпредметні зв'язки фізики з ОБЖ є головними в цій справі, адже левову частку небезпечних чинників становлять фізичні небезпечні чинники, які своєю чергою можна класифікувати як механічні, теплові, електромагнітні, оптичні тощо. Тобто при вивченні будь-якого розділу фізики є можливість звертати увагу на небезпечні чинники. Зрозуміло, що експеримент, є невід'ємною умовою успішного вивчення фізики, практично неможливий в умовах школи, коли йдеться про небезпечні чинники. Проте моделювання небезпек за допомогою фізичних задач і їх розв'язок є досить ефективним засобом у справі формування в учнів свідомого ставлення до небезпек.

Створений авторами збірник задач містить задачі і запитання з курсу фізики, які відповідають чинним програмам з фізики і спрямовані на формування та розвиток в учнів наукових знань і умінь, які потрібні для розуміння явищ і процесів природи, техніки, побуту та пов'язаних з ними небезпек. В основному – це задачі середнього рівня. Такий підхід продиктований тим, що не всім дітям в подальшому житті доведеться стикатися з фізикою, але всім доведеться жити в середовищі, повному небезпек, де серед розмаїття небезпечних чинників будуть і ті, які мають фізичну природу. Практична спрямованість задач сприятиме розвитку

пізнавальних інтересів, стимулюванню розумової активності і формуванню свідомого ставлення до небезпек на основі розуміння фізичних явищ, які лежать в їх основі, та створенню позитивної мотивації до вивчення фізики й питань безпеки. Крім того, така спрямованість задач, безумовно, повинна задіяти інстинкт самозбереження, завдяки якому зростає інтерес як до фізики, так і до питань безпеки життєдіяльності.

Задачі

1. У підривної техніці застосовують бікфордів шнур. Якої довжини треба взяти шнур, щоб після його загоряння встигнути відбігти на відстань 300 м? Швидкість бігу 5 м/с, а поширення полум'я 0,8 см/с.

2. Легковий автомобіль рухається зі швидкістю 20 м/с за вантажним, швидкість якого 16,5 м/с. У момент початку обгону водій легкового автомобіля побачив зустрічний автобус, який рухався зі швидкістю 25 м/с. За якої найменшої відстані до автобуса можна починати обгін, якщо на початку обгону легковий автомобіль був на відстані 15 м від вантажного, а в кінці обгону він повинен бути попереду вантажного на відстані 20 м?

3. Людина стоїть на відстані 6 м від річки. На відстані 24 м від річки вона помітила пожежу. Відстань між перпендикулярами, які сполучають берег річки з людиною і місцем пожежі, дорівнює 30 м. Людина біжить зі швидкістю 5 м/с до річки, зачерпне відро води, потім біжить до пожежі і заливає її. Який мінімальний час їй потрібен для цього, якщо на зачерпнування води вона витрачає 5 с?

4. Поясніть призначення наперстка.

5. Чому у лопати верхній край, на який натискають ногою, зігнутий ?

6. Чому по тонкому льоду безпечніше повзти на животі, а не переходити ногами?

7. Чому, рятуючи людину, яка потрапила під лід, їй кидають широку дошку?

8. Якщо літак здійснює аварійну посадку не в аеропорту, пасажери спускаються з літака по надувному трапу. Чому жінкам потрібно зняти туфлі на шпильках перед тим, як ступати на трап?

9. Товщина льоду така, що він витримує тиск 90 кПа. Чи є безпечним проходження трактором масою 5,4 т, якщо площа однієї гусениці 0,75 м²?

10. Людина плете лижі для пересування по болоту. Ширина лижі 20 см. Якою повинна бути її довжина, якщо маса людини 72 кг, а болотистий ґрунт витримує тиск 3 кПа?

11. Визначити силу, потрібну для того, щоб утримати пластир, накладений зсередини на пробойну в підводній частині корабля на глибині 10 м, якщо площа пробойни 160 см².

12. Чому після дощу небезпечно з'їжджати автомобілем по ґрунтовій дорозі зі схилу?

13. Назвіть одну–дві деталі велосипеда, які призначені для безпеки велосипедиста.

14. Для чого при спуску воза з гори одне його колесо іноді закріплюють так, щоб воно не оберталось?

15. Для чого на шинах автомобілів роблять глибокий рельєфний малюнок (протектор)?

16. Для чого в зимовий період колеса деяких вантажних автомобілів перев'язують ланцюгами?

17. Для чого під час ожеледі тротуари посипають піском?

18. Де найшвидша течія річки: на деякій глибині чи на поверхні, посередині чи біля берегів?

19. Для чого восени біля трамвайних ліній, що проходять уздовж парків, вивішують попереджувальний знак: «Обережно, листопад!».

20. Чому східці не рекомендують натирати мастикою?

21. Для жителів місцевості, де часто бувають ожеледі, рекомендують взуття з підшвами на мікропористій чи іншій м'якій основі без великих підборів. Які фізичні основи цих рекомендацій?

22. На ділянці дороги встановлено знак, який обмежує швидкість руху до 30 км/год. Інспектор ДАІ за слідом коліс встановив, що гальмівний шлях дорівнює 12 м. Чи порушив водій правила дорожнього руху, якщо коефіцієнт тертя дорівнює 0,6?

23. Наведіть приклади, коли інерція є небезпечною для людини.

24. Вершник швидко скаче на коні. Яка небезпека чекає на вершника, якщо кінь спіткнеться?

25. Чому при поворотах водій повинен сповільнити хід машини?

26. Для чого передбачено вмикання червоного заднього світла на автомобілях, коли водій натискає на гальмо?

27. Чому небезпечно перебігати вулицю перед рухомих транспортом? Чому особливо небезпечно це робити в зимовий період року?

28. Чому автомобіль з несправними гальмами заборонено буксирувати за допомогою гнучкого тросу?

29. Чому трактор, який веде на буксирі автомобіль, не повинен різко змінювати свою швидкість?

30. Чому конструкція велосипеда передбачає гальмування заднього колеса, а не переднього? Чому в кінці стрибка спортсмен опускається на зігнуті ноги?

31. Падаючи на пісок, людина відчуває удар не так сильно, як під час падіння на тверду землю. Чому?

32. Чому гірськолижник під час спускання з гори нахилиється до землі?

33. Чому, стрибаючи з рухомого вагона, безпечніше стрибати у напрямку його руху?

34. Теплохід при зіткненні з човном може потопити його без будь-яких пошкоджень для себе. Чому це можливо?

35. Чому заборонено різко підіймати вантаж підйомним краном?

36. Чому небезпечно ривками підіймати шахтну кліть?

37. Чому легковим автомобілям дозволяється рухатися по мосту з більшою швидкістю, ніж вантажним?

38. Ракета-носієв разом з космічним кораблем серії «Союз» має стартову масу 300 т. При старті запускаються одночасно 4 двигуни першого ступеня ракети (бокові блоки), сила тяги кожного з яких 1 МН, і один двигун другого ступеня, сила тяги якого 940 кН. Якого перевантаження зазнає космонавт на початку старту?

39. Ракета на старті з поверхні Землі рухається вертикально вгору з прискоренням 20 м/с. Яку вагу і яке перевантаження має космонавт масою 80 кг?

40. Якщо ви перебуваєте у ліфті, а той через якісь несправності починає падати, необхідно, щоб ваше тіло не стикалося з підлогою в момент удару. Для цього, наприклад, можна схопитися за стінки ліфта і безупинно підстрибувати. Поясніть фізичну суть таких заходів безпеки.

41. Електропоїзд у момент вимикання струму мав швидкість 20 м/с. Який шлях до повної зупинки пройде поїзд у разі, коли відмовлять гальма, якщо коефіцієнт опору дорівнює 0,005?

42. Трамвай, рухаючись рівномірно зі швидкістю 15 м/с, починає гальмувати. Чому дорівнює гальмівний шлях трамваю, якщо він зупинився через 10 с?

43. Через який час від початку гальмування зупиниться автобус, який рухається зі швидкістю 12 м/с, якщо коефіцієнт тертя при аварійному гальмуванні дорівнює 0,4?

44. Чому на поворотах водій повинен зменшити свою швидкість?

45. Що повинен зробити водій автомобіля, наближаючись до крутого повороту? Чому водій повинен бути особливо уважним у дощову погоду, за ожеледиці, під час листопаду?

46. З якою максимальною швидкістю може рухатись, не перекидаючись, вагон по закругленню радіусом 200 м, якщо висота центра мас вагона від рівня рейок дорівнює 1,5 м, відстань між рейками 1,5 м?

47. Дорога має віраж з кутом нахилу до горизонту α і радіусом закруглення R . Визначити максимальну безпечну швидкість для велосипедиста. Тертям знехтувати.

48. Який найменший радіус круга, по якому може проїхати велосипедист зі швидкістю 28,8 км/год при коефіцієнті тертя 0,3? При якому найбільшому куті нахилу до горизонту для велосипедиста не виникає загроза падіння?

49. Автомобіль, рушаючи з місця, рівномірно набирає швидкість, рухаючись по горизонтальній ділянці шляху, яка є дугою кола з кутом 30° . Радіус кола 100 м. З якою максимальною швидкістю автомобіль може виїхати на прямолінійну ділянку шляху при коефіцієнті тертя 0,3?

50. Чому деталі великого діаметра обточують з меншою кутовою швидкістю, ніж деталі малого діаметра?

51. Вогнегасник викидає за 1 с 0,2 кг піни зі швидкістю 20 м/с. Маса повного вогнегасника 2 кг. Яке зусилля повинна розвинути людина, щоб втримати вогнегасник нерухомо у вертикальному положенні в початковий момент роботи?

52. З високої кручі безпечніше стрибати в піщаний насип, ніж на твердий ґрунт. Чому?

53. Акробат стрибає в сітку з висоти 8 м. На якій граничній висоті над підлогою потрібно натягнути сітку, щоб акробат не вдарився при стрибку об підлогу? Відомо, що сітка прогинається на 0,5 м, якщо акробат стрибає в неї з висоти 1 м.

54. При підйманні вантажу безпечніше тримати ноги разом, чи розставити? Чому?

55. Людина, яка сидить у човні, піднялася на повний зріст. Як при цьому змінилася стійкість човна?

56. Веслувальник однією ногою стоїть на пристані, а другу ставить у човен і відштовхується

від пристані. У якому разі йому краще сісти в човен, коли човен порожній чи коли в ньому є люди?

57. Чому людині, яка стоїть у рухомому човні, важко зберігати рівновагу при раптовій його зупинці?

58. Айсберги небезпечні тим, що більша їх частина (яка?) знаходиться під водою і тим, що вони час від часу перевертаються. Чому?

59. Баржа є коробкою розміром $10 \times 4 \times 2 \text{ м}^3$. Її маса з вантажем 50 т. Чи не потоне баржа, якщо на неї ще навантажити два контейнери масою по 20 т кожен?

60. Колода довжиною 3,5 м і поперечним перерізом $0,04 \text{ м}^2$ плаває на поверхні води. Людина, рятуючись, хватається за колоду. Якої найбільшої маси людина може врятуватись за допомогою цієї колоди? Густина деревини 500 кг/м^3 .

61. Чому людина, набравши повні легені повітря, може вільно лежати на поверхні води, але тоне, коли випустить повітря?

62. Чорне море – найбільше море, яке омиває береги України. Характерною особливістю цього моря є те, що, починаючи з глибини 175 м, у воді велика концентрація сірководню. Визначити тиск на цій глибині.

63. Чим небезпечно для органів слуху пірнання на велику глибину?

64. Яка пересічна глибина Таганрозької затоки, якщо середній тиск на дно становить приблизно 50 кПа? Чи можна по цій затоці безпечно провести баржу масою 350 т, якщо середній переріз дна становить 100 м^2 , а запас глибини має бути не менше 1 м?

65. Чому підводний човен, опустившись на мулисте дно, іноді не може відірватись від нього?

66. Підводний човен заборонено класти на ґрунт, а в надзвичайних ситуаціях можна класти човен на кам'янистий ґрунт, а не на м'який?

67. Аквалангіст під водою втратив орієнтацію. Яким чином він може визначити де низ, а де верх?

68. Найтриваліший вимушений дрейф на річкових водах стався у грудні 1989 р. Четверо рибалок на Кременчуцькому водосховищі пробули на крижині, яку віднесло далеко від берега, дві доби. Вважаючи, що маса кожного рибалки становить 75 кг, а площа крижини – 300 м^2 , визначити, при якій найменшій товщині крижини ще безпечно на ній перебувати.

69. Чому пожежі, пов'язані з горінням нафтопродуктів, небезпечно гасити водою?

70. Як показують дослідження, задовільне самопочуття людини при диханні зберігається до висоти 4 км. Визначити атмосферний тиск на цій висоті. (вважати, що атмосферний тиск змінюється в середньому на 1 мм рт.ст. при збільшенні висоти на 12 м).

71. Результати досліджень показують, що при зменшенні атмосферного тиску більше ніж на 380 мм рт. ст. призводить до висотного метеоризму – розширення газів, які містяться у вільних порожнинах тіла. Які фізичні основи цього явища?

72. Коли повз нас проїжджає швидкий поїзд, ми відчуваємо, як нас тягне до нього. Чому небезпечно перебувати поблизу залізничної колії, по якій рухається на великій швидкості поїзд?

73. Чому великі кораблі навіть на малому ході не повинні проходити мимо малих, якщо ті навіть стоять на якорі?

74. Підводний човен одержав пробоїну діаметром 2 см, перебуваючи на глибині 100 м. З якою швидкістю через пробоїну буде вливатися в човен струмінь води? Скільки води проникне у човен за 1 годину? Яку силу потрібно прикласти, щоб стримати струмінь?

75. Яка маса ртуті міститься в 1 м^3 повітря, зараженого ртуттю приміщення при температурі 20°C , якщо тиск насиченої пари за цієї температури $0,15\text{ Па}$? Чи безпечна така концентрація для людини?

76. Гранично допустима концентрація оксиду карбону в повітрі – $0,02\text{ мг/л}$, а пари ртуті – $0,0015\text{ мг/л}$. Яке співвідношення числа молекул оксиду карбону і пари ртуті в 1 л повітря за гранично допустимих доз?

77. Гранично допустима концентрація парів ртуті в повітрі $3 \cdot 10^{16}\text{ м}^{-3}$, а отруйного газу хлору – $8,5 \cdot 10^{12}\text{ м}^{-3}$. Визначити, при якій масі кожної з речовин в одному метрі кубічного повітря виникає загроза отруєння. Чому треба бути дуже обережним зі ртуттю?

78. При необережному користуванні медичним термометром його можна розбити. Чому в таких випадках рекомендують якомога швидше зібрати ртуть до найменших частинок?

79. При концентрації парів ртуті в повітрі більше $0,2\text{ мг/м}^3$ розвивається гостре отруєння організму. Скільки молекул ртуті міститься в кімнаті об'ємом 60 м^3 ? Яка маса цієї ртуті?

80. У перший момент після вибуху ядерної бомби виникає газова куля, температура якої дорівнює $2 \cdot 10^7\text{ К}$. Яка середня кінетична енергія однієї частинки такого газу?

81. У повітрі людина може порівняно безболісно витримувати спеку $55 - 60^\circ\text{C}$. Але якщо людина потрапить у воду з такою ж самою температурою, то зазнає небезпечних опіків. Чому?

82. Як виміряти температуру тіла людини медичним термометром, якщо температура повітря 40°C ?

83. Чому під час вживання холодної їжі з'являється зубний біль? Чим викликана поява тріщин в зубній емалі за різкої зміни температури?

84. Чому не можна наливати гас або бензин до країв цистерни?

85. Гас тримають у цистерні циліндричної форми, висота якої 6 м, а діаметр основи 5 м. При температурі 0°C гас не доходить до верхнього краю цистерни на 20 см. При якій температурі виникне небезпека переливання гасу через край?

86. Чому жителі пустелі в спеку одягають на себе хутряний одяг?

87. Відомо, що під час виконання важкої фізичної праці людина виділяє близько 10 л поту. Якби піт не випаровувався, то на скільки градусів нагрілось би тіло людини масою 70 кг? (питома теплота випаровування поту $24,36 \cdot 10^6\text{ Дж/кг}$, а питому теплоємність тіла вважати рівною питомій теплоємності води).

88. Чому спітніла людина легко застуджується на вітрі?

89. Відомо, що шкіра людини має досить низьку теплопровідність. За рахунок яких теплових процесів здійснюється терморегуляція організму людини?

90. Чому в сухому повітрі людина може витримати температуру більшу за 100°C ?

91. Які зміни відбуваються в характері теплообміну людини і навколишнього середовища, коли його температура вища, ніж температура тіла?

92. Чому опіки паром більш небезпечні, ніж окропом при однаковій температурі?

93. Назвіть причини неповного згоряння палива в ДВЗ. Як неповне згоряння впливає на довкілля?

94. Лінію електропередач проводили влітку «добросовісно» (без провисання). До яких небезпек це може призвести взимку? Від чого залежатиме ризик розриву дроту?

95. Чому при ожеледі можуть розриватися проводи, навіть якщо вага льоду незначна?

96. Улітку при температурі 30°C проклали лінію електропередач. Виконавці роботи добре (без провисання) натягнули мідний дріт між стовпами, відстань між якими 50 м. Взимку в цій місцевості температура може знизитися до -10°C . Визначити абсолютне і відносне видовження дроту між стовпами та механічну напругу в ньому. Чи існує небезпека розриву дроту взимку?

97. Яка маса гасу витече з нещільно закритого крану за 10 годин, якщо з утвореного отвору діаметром 2 мм щосекунди виливається по одній краплі?

98. Посудину з бензином не можна закривати ганчіркою. Чому?

99. Який діаметр канатів мостового крану вантажопідйомністю $5 \cdot 10^4\text{ Н}$, якщо запас міцності канату 3, а межа міцності $4 \cdot 10^8\text{ Па}$? Задачу розв'язати для випадку, коли кран має 4 канати.

100. Який поперечний переріз повинен мати сталевий трос підйомного крану, щоб можна було підіймати вантаж масою 2 т за допустимої напруги 16 МПа?

101. Будівельна сталь марки Ст. – 2 має межу міцності $4,5 \cdot 10^8$ Па. Деталі із цієї сталі повинні працювати із запасом міцності 3. Яку найбільшу безпечну напругу розтягу можна допустити за цієї умови?

102. Максимальна вантажопідйомність підйомного крану 10 кН. Якого діаметру має бути сталевий стержень для гаку крану, щоб забезпечити десятикратний запас міцності?

103. Для підймання ковша з вугіллям масою 100 кг використовують трос із 200 залізних дротин. Яким повинен бути безпечний діаметр кожної дротини при запасі міцності 5 і межі міцності 350 МПа?

104. Із скількох сталевих дротин діаметром 2 мм повинен бути трос, розрахований на підймання вантажу $3,14 \cdot 10^4$ Н, якщо запас міцності становить 3,4, а межа міцності сталі становить $6,8 \cdot 10^4$ Па?

105. Коли розривається паровий котел, в якому є пара під тиском 10–15 ат., руйнування виявляються більшими, ніж при розриві котла, в якому перебуває вода під таким же тиском?

106. У літаків, які літають на великих висотах, і у космічних кораблів двері і вікна герметичні. Чим небезпечна розгерметизація?

107. Яким повинен бути найменший об'єм балона, що містить 6,4 кг кисню, якщо його стінки при температурі 20° С витримують тиск 16,2 МПа?

108. Чому балон зі зрідженим газом є вибухонебезпечним, тоді як труба з водою під великим тиском не є такою?

109. Чому під час пожеги рекомендують вимкнути газову плитку?

110. У посудину об'ємом 2 л, сполучену з сухим повітрям при температурі 20° С і нормальному атмосферному тиску, кидають шматочок сухого льоду масою 1,5 г і посудину щільно закривають корком. Чи розірветься при цьому посудина, якщо її стінки витримують надмірний тиск не більший за 100 кПа?

111. У балоні об'ємом 40 л є 1,98 кг вуглекислого газу при температурі 0° С. Балон витримує тиск 3 МПа. При якій температурі з'являється небезпека вибуху балона?

112. Зріджені гази зберігають у балонах, які певним чином сполучаються з атмосферою. В одному із таких балонів місткістю 10 л перебуває рідкий азот об'ємом 0,5 л, густина якого 810 кг/м^3 . Помилково балон закрили герметично. Чи розірветься балон, коли азот випарується і нагріється до кімнатної температури. Якщо балон може витримати тиск 2 МПа?

113. До якої температури можна нагріти запаяну кулю, яка містить 17,2 г води, щоб вона не розірвалась, коли відомо, що стінки кулі витримують тиск 100 ат, а об'єм кулі 1 л?

114. Гумового човна надули при температурі 7° С до робочого тиску 108 кПа. Чи існує небезпека розриву човна при підвищенні температури до 37° С, якщо гранично допустимий тиск 110,6 кПа і збільшення об'єму не повинно перевищувати 4 %? Що треба зробити, щоб запобігти розриву човна?

115. Балон, який містить 1 кг азоту при випробуванні вибухнув при температурі 35° С. Яку масу азоту можна зберігати в цьому балоні при 20° С, маючи п'ятикратний запас міцності?

116. Балон об'ємом 100 л містить 5,76 кг кисню. За якої температури виникає небезпека?

117. Балон об'ємом 49 л містить гелій масою 2,2 кг. За якої температури виникає небезпека вибуху балона, якщо допустимий тиск не більше $5 \cdot 10^5$ Па?

118. Балони електричних ламп заповнюють при зниженому тиску. Чому?

119. Кабель під напругою впав на вологий ґрунт. Яку небезпеку це становить? Чому поблизу цього місця треба робити якомога менші кроки? Як можна допомогти людині, яка потрапила під напругу?

120. У 1928 році в Ленінграді трапилася аварія, яка увійшла в історію електротехніки як «лошадиная» аварія. В результаті пошкодження фарфорового ізолятора на поверхні землі виникла крокова напруга. Люди, що були поруч, відчули незначний удар струмом. Ураження ж струмом для коней виявилось смертельним. Як можна пояснити різний вплив електричного струму на людей і коней у цьому випадку? Як треба себе поводити в подібній ситуації?

121. Людину, яка стоїть біля обірваного дроту, що перебуває під напругою і торкається землі, може уразити струмом, якщо вона широко розставить ноги. Чому?

122. Якщо трапляється обрив повітряного дроту ЛЕП і один кінець падає на землю, то як належить людині відходити або підходити до цього місця в разі потреби – звичайними, короткими кроками чи стрибками?

123. Величина потенціалів зарядів статичної електрики на пасових передачах та стрічках конвеєрів може досягати 40 кВ, при механічній обробці пластмас і дерева до 30 кВ. Вважаючи, що пробій в сухому повітрі стається при напрузі 3000 кВ/м, визначити на якій відстані від землі може статися пробій при вказаних потенціалах. Чому людині небезпечно перебувати під конвеєром? (потенціал землі вважати рівним 0).

124. При заповненні резервуарів сипучими речовинами чи діелектричними рідинами корпуси резервуарів заземляють. Для чого?

125. Враховуючи значну здатність бензину до електризації, його не заливають у поліетиленові каністри. Чому?

126. Поблизу місць накопичення статичної електрики, де з якихось причин неможливо встановити заземлення, іонізують повітря. У чому полягає фізична суть захисту людини від статичної електрики?

127. Для чого електромонтер, з'єднуючи пошкоджені провідники, одягає гумові рукавички і користується інструментами, які мають ізольовані ручки?

128. Для чого на розетках, вимикачах вказують напругу, при якій можна їх використовувати? Яку небезпеку становить використання розеток та вимикачів за напруги, значно вищої за вказану?

129. Чому дуже небезпечно братися мокрими руками за прилади, увімкнені в електромережу?

130. Для життя людини небезпечним є ураження струмом силою понад 100 мА. Яка напруга становитиме небезпеку для життя людини,

якщо електричний опір тіла людини, у разі пошкодження шкіри, становить близько 1000 Ом?

131. Якщо людина випадково торкнеться до оголеного дроту, що перебуває під напругою, і через її руки проходить струм силою близько 25 мА, то не виключено, що вона не зможе відірвати її від дроту. Як це пояснити?

132. Для запалювання газових горілок останнім часом часто стали використовувати електрозапальнички, які працюють під напругою 220 В. Яку небезпеку для людини становлять такі запальнички? Запропонуйте правила безпечного поводження з електрозапальничками.

133. Порогом подразнення називається найменша густина струму, що викликає відчуття. Для людини ця величина становить $0,5 \cdot 10^{-3}$ А/см². Чи спричинює подразнення струм між електродами площею $35 \cdot 10^{-4}$ м², якщо напруга джерела дорівнює 50 В, а опір тканини між ними 10 000 Ом?

134. При сухій шкірі опір між крайніми точками тіла, наприклад, від ноги до руки або однієї руки до другої, може дорівнювати 10^5 Ом. За таблицею ефекту дії струму визначте напругу для кожного з випадків (табл. 1)

Таблиця 1. Ефект дії струму на організм людини

Сила струму, мА	Е ф е к т д і ї с т р у м у
0 – 0,5	Відсутній
0,5 – 2,0	Втрата чутливості
2,0 – 10,0	Біль, м'язові скорочення
10 - 20	Зростаюча дія на м'язи, деякі пошкодження
16 і вище	Людина не може самостійно звільнитися від електродів
20 - 100	Параліч органів дихання
100 мА-3 А	Смертельні шлункові фібриляції (необхідна реанімація)
Понад 3 А	Зупинка серця (якщо шок був коротким, серце можна реанімувати)

135. Чому незаземлений електричний прилад може становити небезпеку для життя чи здоров'я людини в той час, як заземлений є небезпечним? У чому фізична суть заземлення?

136. Обмотка електродвигуна увімкнена в мережу з напругою 440 В виявилась «пробитою на корпус». Який струм пройде через людину, яка доторкнулася до корпусу, якщо він заземлений? Опір людини 1 кОм, опір ізоляції 32 кОм. Чи у кожному із випадків струм небезпечний для людини? (опір заземлення за стандартом не більше за 4 – 8 Ом).

137. На виробництві як заземляючий пристрій використовують залізобетонні фундаменти промислових споруд. Чому категорично заборонено використовувати як заземлювачі трубопроводи з горючими рідинами і газами?

138. В електроустановках 380/220 В опір заземлення не повинен перевищувати 4 Ом, а в установках 220/127 В – не більше 8 Ом. Чим

пояснюється те, що опори заземлення повинні мати такі невеликі значення? Чому при більшій напрузі опір повинен бути меншим? (опір людини можна вважати рівним 1 кОм).

139. Не рекомендується користуватися електричним фенами та бритвами для гоління стоячи голими ногами на підлозі. Чому?

140. Чому під час повені рекомендують вимкнути електрику?

141. У повітрі за атмосферного тиску може «проскочити» іскра, якщо напруженість поля буде становити 3 МВт/м. Яка напруга між хмарою і землею під час грози, якщо довжина іскри дорівнює 400 м?

142. Спостереження вчених у змішаному лісі дали можливість зробити такий висновок: найнебезпечнішим деревом під час грози є дуб. Зі 100 ударів блискавки на дуб припадає 54, на тополь – 24, на смереку – 10, на сосну – 6, на бук – 3, на

акацію – 1. Береза, клен та горіх не зазнали жодного удару, але й вони можуть «притягувати» грозові заряди, якщо ростуть поодинокі. У чому фізична суть небезпеки дуба під час грози?

143. Чому під час грози небезпечно ховатися під високим деревом у лісі або під самотнім у полі?

144. Чому у ванній кімнаті не можна ставити вимикачі і розетки?

145. Чому електроприлади не рекомендується ставити біля батареї опалення?

146. Чому блискавка часто влучає у ставки, болота, озера?

147. За рік стається приблизно 8 млн блискавок. Обчисліть їх потужність, якщо сила струму під час заряду становить приблизно 10 кА, а напруга – 100 МВ.

148. Блискавка являє собою переривистий заряд, який складається з окремих імпульсів упродовж приблизно 1 мс. За один імпульс по каналу блискавки проходить заряд 20 Кл, а напруга на кінцях каналу 2 ГВ. Яка сила струму і потужність одного імпульсу? Яка енергія виділяється при спалаху блискавки, якщо вона складається з 5 розрядів?

149. Уявіть собі, що гроза заскочила вас на відкритій місцевості, де росте поодинокі дерево. Ви ведете собаку на металевому ланцюгу, а в другій руці тримаєте парасольку. Як у такому випадку найвірніше зберегти себе і собаку від грозової небезпеки?

150. Чому в разі виникнення пожежі в електроустановках їх потрібно знеструмити? Чому не можна гасити вогонь, викликаний струмом, водою або звичайним вогнегасником, а потрібно сухим піском або піскоструменним вогнегасником?

151. Що спочатку потрібно від'єднати – вилку переносного шнура від розетки чи другий кінець шнура, під'єданого до приладу?

152. Якщо дуга трамваю замикає коло, то в контактному проводі й рейці йде струм однакової сили. Чому людина, яка стоїть на землі й торкається дроту, з'єданого з контактним проводом, буде уражена струмом, доторкання до рейок є безпечним?

153. Облаштовуючи заземлення, найкраще провід закопати в землю на глибину до 2,5 м. Але в польових умовах не завжди можна це зробити. Тому заземлення часто роблять у вигляді стержня, забитого в землю. Чому в цьому разі доцільно полити місце заземлення солоною водою?

154. Якими фізичними міркуваннями потрібно керуватися, вибираючи дріт для плавкого запобіжника?

155. Томаса Едісона якось запитали, чи потрібно ставити «це» на збудовану церкву? Він відповів: «Неодмінно, адже Бог іноді буває таким неухважним». То що ж воно «це»?

156. Чому для перенесення гарячого прокату небезпечно використовувати підйомний магнітний кран?

157. Причини магнітних бур та їх вплив на організм людини.

158. Відомо, що механічні хвилі інфразвукового діапазону в межах 8 – 10 Гц негативно впливають на стан здоров'я людини. Поясніть цей факт.

159. Відомі випадки, коли при проходженні кінноти мостом, останній руйнувався. Поясніть це явище. Як повинна була рухатися колона, щоб уникнути такої небезпеки?

160. У артилерії існує правило, за яким артилерист під час пострілу повинен розкривати рота. До якої небезпеки може призвести порушення цього правила?

161. Чому шлагбаум фарбують білими та чорними смугами?

162. Чому сигнал небезпеки подають червоним світлом, у той час як око чутливіше до жовто-зеленого?

163. Чому передбачено вмикання саме червоного заднього світла на автомобілі, коли водій натискає на гальма?

164. У чому небезпека для зору полум'я, яке супроводжує електрозварювання? Яке випромінювання при цьому виникає? Які фізичні основи захисту від цього випромінювання?

165. Чому електрозварювальними працюють в темних захисних окулярах із скла? Чому не можна користуватися такими самими окулярами із плексигласу?

166. Чому сонячні ванни краще приймати зранку або у другій половині дня?

167. Чи є телевізор джерелом іонізуючого випромінювання? Які фізичні основи виникнення цього випромінювання?

168. Для чого лікарі-рентгенологи при роботі користуються рукавицями, фартухом та окулярами, у які введені солі свинцю?

169. Космонавти в космічному кораблі надійно захищені від різних видів випромінювання, у тому числі і від рентгеновського випромінювання, джерелом якого є сам космічний корабель в космосі. Чому космічний корабель в космосі є джерелом рентгеновського випромінювання?

170. Що таке електромагнітне забруднення навколишнього середовища? Який механізм впливу електромагнітного поля на стан здоров'я людини?

171. У чому полягає фізична суть дії ядерного випромінювання на організм?

172. Чому радіоактивні ізотопи J-131, Pu-239 дуже шкідливі для організму? Яким чином під час ядерних аварій запобігають накопиченню радіоактивного йоду в організмі людини?

173. Чи придатні для вживання продукти харчування, які містять радіоактивні ізотопи?

174. Чим обумовлені внутрішнє і зовнішнє опромінення організму і які їх еквівалентні дози?

175. Чому нейтрони, які не викликають іонізації, негативно впливають на організм людини?

176. Як зменшити чутливість людини до радіації?

177. Чому радіоактивні препарати зберігають у товстостінних свинцевих контейнерах?

178. Чому саме свинець є найкращою речовиною для захисту від радіації?

179. Ізотопи K-37 і Ca-37 зазнають $\beta(+)$ - розпаду, а ізотоп Ca-45 – $\beta(-)$ – розпаду. Вкажіть чинники негативного впливу цих ізотопів на організм людини.

180. Які хімічні елементи з'являються у кістках новонародженої дитини, якщо вона вживатиме молоко, забруднене радіоактивними ізотопами Ca-37, Ca-35, K-37? (при розв'язуванні використати умову попередньої задачі).

181. Чому радіоактивний ізотоп J-131 швидко накопичується в організмі? Як він впливає на стан здоров'я людини?

182. При вибуху атомної бомби (1 кг Pu-242) виходить одна радіоактивна частинка на кожний атом плутонію. Допускаючи, що вітер рівномірно переміщує ці частинки по всій атмосфері, підрахувати кількість радіоактивних частинок, які потрапляють в 1 л повітря біля поверхні землі. (масу атмосфери прийняти рівною 4,6 Екг).

183. При роботі атомного реактора в тепловидільних елементах накопичується значна кількість радіоактивних ізотопів різних елементів. Серед них ізотопи: J-131, J-133, J-135. Періоди піврозпаду цих елементів відповідно дорівнюють 8 діб, 20 годин, 7 годин. При аварії на Чорнобильській АЕС викид цих ізотопів становив значну кількість. Визначити, яка частина кожного з ізотопів розпалася до кінця першого місяця після аварії на Чорнобильській АЕС.

184. Серед радіоактивних забруднень, спричинених аварією на Чорнобильській АЕС найбільш небезпечними є довго живучі продукти ділення: Sr-90, Cs-137. Розрахувати, скільки часу повинно пройти до моменту, коли активність цих забруднень зменшиться в 10 разів. Періоди їх піврозпаду відповідно 26 і 30 років.

185. У деякий момент часу лічильник радіоактивного випромінювання, розміщений поблизу препарату F-18, зафіксували 100 відліків за секунду. Через 22 хвилини покази лічильника зменшились до 87 на секунду. Визначити за цими даними період піврозпаду препарату.

186. У скільки разів зменшиться активність радіонукліду J-131 через 2 місяці після аварії на

Чорнобильській АЕС? Період піврозпаду цього ізотопу становить 8 діб.

187. Доза 1 Гр поглинутого випромінювання α -частинок чинить на організм приблизно таку саму біологічну дію, як і 20 Гр γ -випромінювання. Визначити коефіцієнт відносної біологічної ефективності для α -частинок.

188. Жива тканина масою 5 г поглинула 10 α -частинок. Визначити біологічну дію поглинутого випромінювання (у Зв), якщо енергія однієї α -частинки 3МеВ.

189. Як зміниться температура тіла людини, якщо вона за мить отримає смертельну еквівалентну дозу іонізуючого випромінювання у 4-5 Зв? (1Зв=1Дж/кг).

Література

1. Безопасность жизнедеятельности. Учебник для вузов [Текст] / под ред. С. В. Белова. – 2-е изд. – М.: Высшая школа, 1999. – 448с.
2. Величко С. П. Лазер у шкільному курсі фізики [Текст] / С.П. Величко, І.З. Ковальов. – К.: Радянська школа, 1989.- 142с.
3. Гельгафт І.М. Гра «Що? Де? Коли? [Текст] / І.М. Гельгафт - К.: Шкільний світ. Фізика. №28, 2001.
4. Генденштейн Л.Е. Задачи по физике. 7 класс [Текст] / Л.Е. Генденштейн, И.М. Гельгафт, Л.А. Кирик. - Х.: Гимназия, 1999. – 144с.
5. Гольдфарб Н. И. Сборник задач и вопросов по физике [Текст] / Н.И. Гольдфарб. – 4-е изд. – М.: Высшая школа, 1975. – 368с.
6. Гончаренко С. У. Фізика. Підручник для 10 класу середньої загальноосвітньої школи [Текст] / С.У. Гончаренко. – К.: Освіта, 2002. – 319с.
7. Гончаренко С. У. Конкурсні задачі з фізики. [Текст] / С.У. Гончаренко. - 6-е вид., стереотип. – К.: Техніка, 1969. – 452с.
8. Давиденко А. Всеукраїнський турнір винахідників і раціоналізаторів [Текст] / Давиденко А. – К.: Шкільний світ. Фізика, 2001. - № 31
9. Демидович В. П. Сборник задач и вопросов по физике [Текст] / В. П. Демидович. – М.: Просвещение, 1969.
10. Дивак, В. В. Енциклопедія виживання [Текст] : навч. посіб. / В.В. Дивак, А.П. Юхименко ; Центр. ін-т післядиплом. пед. освіти АПН України. - Кам'янець-Подільський : Медобори, 2003. - 156 с.
11. Зубов В. Г. Задачи по физике [Текст] / В. Г. Зубов, В. П. Шальнов. 10-е изд., стереотипное. – М.: Наука, 1985. – 280с.
12. Ілляшенко Г.Ю. Задачі з основ термодинаміки і молекулярної фізики : Посібник для вчителів [Текст] / Г. Ю. Ілляшенко . – Київ : Рад. школа, 1982. – 136с.
13. Кирик Л. А. Самостійні та контрольні роботи з фізики. Різномірні дидактичні матеріали. 7 клас.

Механіка. Тиск рідин та газів [Текст] / Л. А. Кирик – Х.: Гімназія, 2000.

14. Козел С. М. Сборник задач по физике С. М. Козел. – М.: Наука, 1983. – 288 с.

15. Коршак Є. В. Фізика. 8 клас: підручник для середньої загальноосвітньої школи [Текст] / Є. В. Коршак, А. І. Ляшенко. – К.: Перун, 1999. – 192 с.

16. Коршак Є. В. Фізика. 7 клас: підручник для середньої загальноосвітньої школи [Текст] / Є. В. Коршак, А. І. Ляшенко, В. Ф. Савченко. – К.: Перун, 1999. – 168 с.

17. Кравченко В. Задачі з гуманітарним змістом [Текст] / В. Кравченко // Фізика та астрономія в школі: Науково-методичний журнал. – 2002. – №4. – С. 16-17

18. Лукашик В. И. Сборник задач по физике для 7-9 классов общеобразовательных учреждений [Текст] / В. И. Лукашик, Е. В. Иванова. – М.: Просвещение, 2001. – 240 с.

19. Манойлов В. Е. Электричество и человек [Текст] / В. Е. Манойлов. – 3-е изд., перераб. и доп. – Л.: Энергоатомиздат. Ленингр. отд-ние, 1988. – 224 с.

20. Меледин Г. В. Физика в задачах. Экзаменационные задачи с решениями: для слушателей под. отд. вузов [Текст] / Г. В. Меледин. – М.: Наука, 1985. – 208 с.

21. Мухин, К. Н. Занимательная ядерная физика [Текст] / К. Н. Мухин. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Атомиздат, 1972. – 296 с.

22. Перышкин, А. В. Физика [Текст]: учебник для 6 - 7 кл. сред. школы / А. В. Перышкин, Н. А. Родина. – 9-е изд. – Москва: Просвещение, 1987. – 319 с.

23. Піскун О. В. Від фізики до хімії, біології, медицини через якісні задачі [Текст] / О. В. Піскун // Фізика та астрономія в школі: Науково-методичний журнал. – 2002. – №1. – С. 32-34.

24. Піскун О. З досвіду розв'язування якісних задач на уроках фізики [Текст] / О. В. Піскун // Фізика та астрономія в школі: Науково-методичний журнал. – 2001. – №3. – С. 38-40.

25. Піскун О. Якісні задачі як засіб розвитку мислення учнів [Текст] / О. В. Піскун // Фізика та астрономія в школі: Науково-методичний журнал. – 2001. – №5. – С. 25-27.

26. Рева Ю. Людина – невичерпний об'єкт фізики [Текст] / Ю. Рева, Є. Семенов // Шкільний світ. Фізика. – 2004, №3. – С. 27

27. Ройко Я. М. Задачі з фізики – Україна в цікавих фактах [Текст] / Я. М. Ройко // Фізика та астрономія в школі. – №4. – 2000. – С. 7-11.

28. Рымкевич А. П. Сборник задач по физике [Текст]: для 8-10-х кл. средней школы / А. П. Рымкевич, П. А. Рымкевич. – 9-е изд. – М.: Просвещение, 1984. – 190 с.

29. Сиротюк В. Навколишній світ у фізичних задачах [Текст] / В. Сиротюк // Фізика та астрономія в школі. – 2001. – №3. – С. 42-45.

30. Тульчинский М. Е. Сборник качественных задач по физике для средней школе [Текст]: пособие для учителей / Тульчинский М. Е. – 3-е изд., испр. – М.: Просвещение, 1965. – 235 с.

31. Чевелюк М. В. Матеріали до вікторин, інтелектуальних ігор, кросвордів [Текст] / М. В. Чевелюк // Фізика в школах України. – 2005. – №21 (19). – С. 1-18

32. Шаскольская М. П. Сборник избранных задач по физике [Текст]: учебное руководство / М. П. Шаскольская, И. А. Эльцин; под ред. С. Э. Хайкина. – 5-е изд., перераб. – М.: Наука, 1986. – 207 с.

Автор: НЕЧИПОРЕНКО Микола Григорович
Південноукраїнський національний педагогічний
університет імені К. Д. Ушинського, приват-доцент,
E – mail: levlida2011@gmail.com

Автор: НЕЧИПОРЕНКО Лідія Миколаївна
Нерубайська середня загальноосвітня школа №2
Біляївського району Одеської області, вчитель фізики та
основ здоров'я

SCIENTIFIC EXERCISES OF SAFETY

M. G. Netchiporenko, L.M Netchiporenko.

Secondary school is one of the most principal (and the least developed) stages to form safe-type personality due to exclusion of "Principles of personal and social safety" from curriculum. In order to compensate the lack of special course teachers of natural sciences (in particular, physics) may implement inter-course connections by composing thematic tasks.

Key words: safety, physics, safe-type personality, physical danger factors, inter-course connections, self-preservation, motivation.