

Физика пәні бойынша
Beyond Olympiad #3
тапсырмалар жиынтығы
7-8 сыныптар
9 қазан 2022

ОЛИМПИАДА РЕГЛАМЕНТІ

Олимпиаданы орындауға 3 сағат беріледі. Олимпиаданың басталуы: 10:00 (Алматы уақыты), олимпиаданың аяқталуы – 13:00. Олимпиаданы аяқтағаннан кейін шешімдеріңізді [Gradescope](#) платформасы арқылы жіберу керек.

Орындау және ресімдеу жөніндегі нұсқаулық:

Сіз тапсырмаларды кез-келген тәртіпте орындай аласыз, сондай-ақ сізден талап етіледі:

- Әр тапсырманы жеке парақта ресімдеу;
- Парақтың жоғарғы жағына тапсырма нөмірін жазу, бірақ өз аты-жөніңізді, инициалдарыңызды немесе басқа жеке мәліметтеріңізді жазуға тыйым салынады;
- Егер тапсырманы шешу үшін бірнеше парақ қажет болса, онда парақтың соңына "(тапсырманың жалғасы келесі бетте)" жазу керек. Сонымен қатар, келесі беттің жоғарғы жағында бұл белгілі бір тапсырманың жалғасы екенін белгілеу керек;
- Жазуыңызды түсінікті және таза жазу, бояу мен артық сызуды болдырмау ұсынылады.

Тапсырма шешімдерін жіберу бойынша нұсқаулық:

Тапсырмаларды орындауды Алматы уақыты бойынша 13:00-ден кешіктірмей аяқтау қажет. Жұмыстың соңында жауаптарыңыздың скан-нұсқасын бір pdf-файлға біріктіру керек. Google Play және AppStore-да осы мақсаттарға арналған көптеген қосымшалар бар (PDF scanner, scanner app, scanbot және басқалары). Бұл PDF-файлды міндетті түрде [Gradescope](#) сайтына жүктеу керек. P536BW.

Қатысушыға жадынама:

- Кеңсе заттарынан **тек қана** қарындаштар, қаламдар (ручка), өшіргіш, сызғыш, циркуль, бағдарламаланбайтын калькулятор **рұқсат етіледі**;
- Бөтен адамдардың көмегі мен қосымша әдебиетті, интернет-дереккөздерді және оқу құралдарын пайдалануға **қатаң тыйым салынады**;
- Академиялық адалдықты бұзу және көшіру әрекеттері [ask.bc-pf.org](#)-та бір жылдық мерзімге **банмен жазаланады**.

Нәтижелер 2022 жылдың 23 қазанына дейін жарияланады.

Олимпиадаға қатысты сұрақтарыңыз болса, [ask.bc-pf.org](#) форумына немесе ҚҚ «Beyond Curriculum» ресми әлеуметтік желілеріне жазыңыз.

1 Допты ұстап алу (7 балл)

Дамир $h = 50$ м биіктіктегі көпқабатты үйдің балконынан допты бастапқы жылдамдықсыз лақтырды. Егер жерде тұрған Мирас доптың жылдамдығы $v_{cr} = 20$ м/с мәнінен аспағанда ғана қағып алатын болса, Мирас допты қанша уақыттан соң қағып алады? Доп жермен әрбір соқтығысқанда бастапқы энергиясының $n = 0.4$ бөлігін жоғалтады. Мирастың бойын есепке алмасаныз болады, еркін түсу үдеуі $g = 10$ м/с².

2 Сұйылтылған кофе (6 балл)

Бір күні жас физик Рауан физика УТС лагерінде кофе ішпекші болды. Көлемі $V = 300$ мл кружкаға $T = 90^\circ\text{C}$ градустағы кофе толтырды. Ол 300 мл кофе жеткіліксіз болатынын байқады, сондықтан ол кофенің белгілі бір мөлшерін ішуге шешім қабылдады, содан кейін кофенің температурасы $t_{\min} = 65^\circ\text{C}$ -тан төмен болмайтындай етіп қалған кофені $t = 25^\circ\text{C}$ сумен сұйылтады. Рауан кружкадан басқа ыдыс пайдалана алмайтыны және кофенің жылу сыйымдылығы судың жылу сыйымдылығына тең екені белгілі. Рауан суды бір рет қана құйса, Рауан қанша кофе іше алады?

3 Су тамшысы (9 балл)

Төмендегі екі суретте телефонның камерасындағы сызғыштың екі анық суреті (сурет камера матрицасында болған кезде анық боп шығады) толық көлемде көрсетілген. Бірінші суретті түсіргенде камера мен сызғыштың арасында тек қана ауа болған. Екінші сурет камера объективімен тамшы судың көмегімен түсірілген. Камерада сызғышқа дейінгі қашықтық айырмашылығы екі фотосурет үшін $\Delta = 18$ см болғанын ескере отырып, тамшының қисықтық радиусын бағалаңыз. Судың сыну көрсеткішін $n = 1.33$.





4 Қара Жәшік (8 балл)

Теориялық кіріспе:

Идеалды диод – тоқпен бір бағытта (тоқтың бағыты үшбұрыштың бағытына сәйкес келгенде) жалғанған кезде нөлдік кедергісі бар және қарама-қарсы бағытта жалғанған кезде шексіз кедергісі бар (тоқ пен үшбұрыш қарама-қарсы бағытта келгенде) элемент. Диод ток бағытын басқару үшін көптеген тізбектерде қолданылады.

Қап-қара бөлмеде қап-қара жәшік және өткен жылғы олимпиаданың эксперименттік кезеңін шығарып отырған Санжар да болды. Турдың шарты бойынша Қара Жәшік, реостат, идеалды вольтметр, амперметр, сымдар және тұрақты кернеу көзі берілді. Бірінші тапсырмада Қара Жәшіктің толық ток кернеуінің сипаттамасын табу ұсынылды.

1. ВАХ сипаттамасын анықтау үшін Санжар құрастыруы қажет тізбектің/тізбектердің сызбасын сызыңыз

Эксперименттік турды аяқтағаннан соң Санжар қара жәшікті ашып көрді. Ол ішкі кедергісі жоқ ток көзінен, идеалды диодтан және екі бірдей резистордан тұратыны және суретте көрсетілген схемаға жиналғаны анықталды. Қара жәшіктегі ЭҚК көзінің вольтажы $\xi_0 = 2$ В, резисторлардың кедергісі $R = 2$ Ом

2. Қара жәшіктің -3 В-тан $+3$ В-қа дейін диапазонында ВАХ-сың сызыңыз.

