

Физика пәні бойынша
Beyond Olympiad #2
тапсырмалар жиынтығы
8-9 сыныптар
27 ақпан 2022

ОЛИМПИАДА РЕГЛАМЕНТІ

Олимпиаданы орындауға 3 сағат беріледі. Олимпиаданың басталуы: 15:00 (Алматы уақыты), олимпиаданың аяқталуы – 18:00. 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 18:00-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 14 наурызына дейін жарияланады.

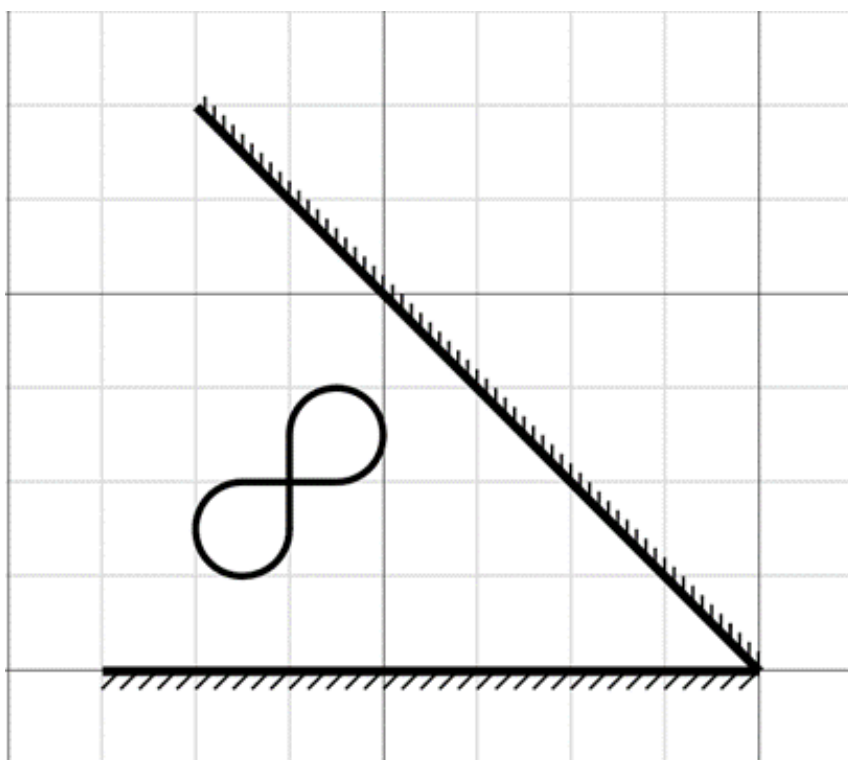
Олимпиадаға қатысты сұрақтарыңыз болса, [ask.bc-pf.org](#) форумына немесе ҚҚ «Beyond Curriculum» ресми әлеуметтік желілеріне жазыңыз.

1 Мүзбен ойындар (балл)

Алишер сөреде ұзақ уақыт тұрған термосқа $t_1 = 40^\circ\text{C}$ температурада $V_1 = 500$ мл су құйды. Сосын массасы $m_2 = 300$ г температурасы $t_2 = -20$ C болатын мұзды қосты. Ұзақ уақыттан кейін Алишер термосын еске түсіріп, термос қақпағын ашып, температурасын өлшеді. Қоспаның соңғы t_x температурасы неге тең? Ауа температурасы $t_0 = 20^\circ\text{C}$, судың меншікті жылу сыйымдылығы $c_1 = 4200 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}\cdot^\circ\text{C}}$, тығыздығы $\rho = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$, мұздың меншікті жылу сыйымдылығы $c_2 = 2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot^\circ\text{C}}$, оның меншікті еру жылуы $\lambda = 333.5 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$, термостың жылу сыйымдылығы $C = 500 \frac{\text{Дж}}{^\circ\text{C}}$.

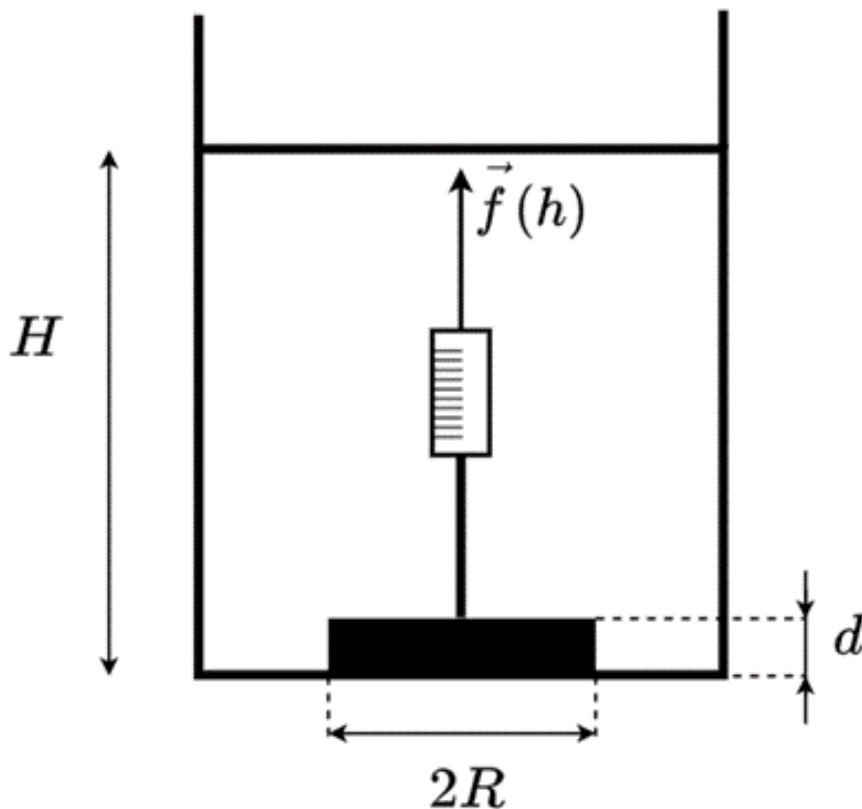
2 Айналар (8 балл)

Самат екі шектелген айналар мен денеден тұратын жүйе жасады. Бақылау кезінде ол кейбір жерлерде бір айнадан екінші айнаға дененің шағылысуының әсерінен пайда болатын бірнеше суретті байқады. Саматқа екі шағылысудан кейін пайда болған суретті қай жерде көруге болатының табуға көмектесіңіз. Масштаб сақталған, шығару кезінде суреттің масштабын сақтаңыз немесе маңызды арақашықтықтарды көрсетуге тиіссіз.



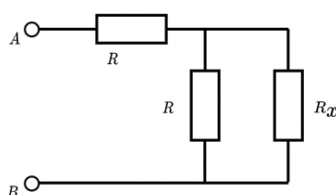
3 Паскаль графигі (8 балл)

Париж университетінің студенттері Паскальдың дәптерлерін оқыған кезде бір қызық графикке назарларын аударды. Бірнеше тәжірибеден кейін Паскаль осы графикті сумен тәжірибе жасау кезінде алды деген қорытындыға келді. Олар осы тәжірибенің моделін өздерінің профессорына көрсетеміз деп шешті. Қима ауданы үлкен ыдысқа H биіктігіне дейін су құйылып, осы ыдыстың түбіне қалыңдығы $d < H$, қима ауданы S , тығыздығы ρ_0 болатын және үстіне динамометр бекітілген диск қойылды. Паскаль динамометрдегі күштің биіктікке тәуелдігін зерттесе, осы графиктің эскизін сызыңыз. Су тығыздығы $\rho < \rho_0$.



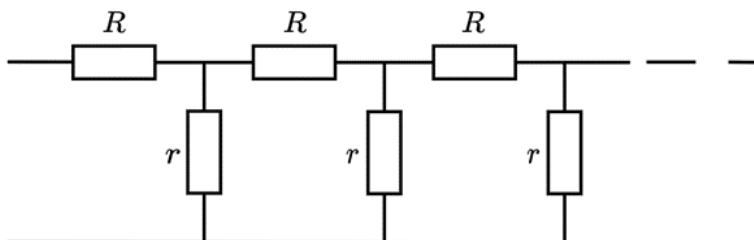
4 Шексіздік – шек емес (9 балл)

R кедергісі бар екі бірдей резистордан және R_x кедергісі бар бір резистордан тұратын тізбек жиналды (төмендегі сурет).



1. R_x -тың қандай мәнінде мен нүктелер арасындағы кедергі R_x -ке тең болады. (2.5 балл)

Шексіз тізбектер - қайталанатын байланыстардың шексіз санынан тұратын тізбектер және қайталанатын байланыстардың болуы осындай есептерді шешуге мүмкіндік береді.



1. Төбеде көрсетілген тізбектің кедергісін табыңыз. R мен r кедергілер берілген деп санаңыз. (4 балл)
2. Егерде барлық резисторлар бірдей және кедергісі R болса, төменде көрсетілген тізбектің кедергісін табыңыз. (2.5 балл)

