**РЕСПУБЛИКАЛЫҚ «ДАРЫН» ҒЫЛЫМИ-ТӘЖІРИБЕЛІК ОРТАЛЫҒЫ**

**ФИЗИКАДАН АЙМАҚТЫҚ ОЛИМПИАДА, 2018**

***9 сынып, теориялық сайыс (30 ұпай)***

**Есеп 1 [7 ұпай].** Көкжиекке бұрыш жасай орналасқан көлбеу жазықтықтың биіктіктігінде массасы білікшені ұстап тұрады. Қатаңдығы және ұзындығы болатын жеңіл серіппе жазықтықтың табанындағы шығыңқы тірекке бекітілген және жазықтық бойымен орналасқан (суретті қараңыз). Білікшені бастапқы жылдамдықпен босатқан соң, ол сырғиды және серіппеге соқтығысады. Серіппенің максималь сығылуын табыңыз. Көлбеу жазықтық пен білікшенің арасындағы үйкеліс коэффициенті . Еркін түсу үдеуі .

**Есеп 2 [7 ұпай].** Температурасы болатын массасы мұз кесегін, температурасы болатын жүкке байлап, температурасы болатын суы бар ыдыстың ішіне салады. Осы кезде мұз бен жүк алдымен батады, ал қандай-да бір уақыттан кейін – қалқып су бетіне шығады. Жүктің массасының шамасы қандай шектік аралықта бола алады? Жүк қорғасыннан жасалған. Қорғасынның тығыздығы , судың тығыздығы , мұздың тығыздығы мұздың меншікті жылусыйымдылығы , мұздың меншікті балқу жылуының шамасы .

**Есеп 3 [8 ұпай].** Көлденең қимасының ауданы және массасы болатын Жер серігі Жер бетінен биіктікте ұшады. Жер серігіне әсер ететін кедергі күшін анықтаңыз. Жердің маңында бір айналым жасаған кезде Жер серігінің жылдамдығы мен биіктігі қалай өзгереді? Жер бетінен биіктіктегі атмосфераның тығыздығы . Жердің массасы , оның радиусы .

**Есеп 4 [8 ұпай].** Ұзындығы шағын ғана жіңішке таяқша жинағыш линзаның бас оптикалық осінің бойында одан қашықтықта орналасқан. Осының нәтижесінде 16 есе үлкейтілген таяқшаның шын кескіні алынады. Осы қысқа таяқшаны остің бойымен линзадан ары қашықтыққа жылжытады. Таяқша кескіні ұзындығының өзгерісін бағалаңыз.

*Ескерту:*  болған кезде формуласы орынды болып табылады.

***Сайыстың ұзақтығы 4 сағат.***

**РЕСПУБЛИКАНСКИЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР «ДАРЫН»**

**ОБЛАСТНАЯ ОЛИМПИАДА ПО ФИЗИКЕ, 2018**

***9 класс, теоретический тур (30 баллов)***

**Задача 1 [7 баллов].** На высоте наклонной плоскости с углом наклона к горизонтали удерживают брусок массой . Легкая пружина жесткостью и длиной укреплена к выступу у основания плоскости и расположена вдоль наклонной плоскости (смотрите рисунок). После того как брусок отпускают с начальной скоростью , он соскальзывает и ударяется о пружину. Найти максимальное сжатие пружины. Коэффициент трения между наклонной плоскостью и бруском . Ускорение свободного падения .

**Задача 2 [7 баллов].**Кусок льда массой при температуре , привязали к грузу, температура которого была равна и опустили в емкость с водой температуры . При этом лед и груз сначала утонули, а через некоторое время – всплыли. В каких пределах может находиться масса груза ? Груз сделан из свинца. Плотность свинца , плотность воды , плотность льда удельная теплоемкость льда , значение удельной теплоты плавления льда равна .

**Задача 3 [8 баллов].** Спутник с поперечным сечением и массой , летит на высоте от поверхности Земли. Определите силу сопротивления, действующую на спутник. Как изменяются скорость спутника и его высота за один оборот вокруг Земли? Плотность атмосферы на высоте равна . Масса Земли , ее радиус .

**Задача 4 [8 баллов].** Тонкая палочка небольшой длины расположена вдоль главной оптической оси собирающей линзы на расстоянии от нее. В результате получают действительное изображение палочки с увеличением в 16 раз. Данную короткую палочку сдвигают вдоль оси на дальше от линзы. Оцените изменение длины изображения палочки.

*Примечание:* при справедлива формула .

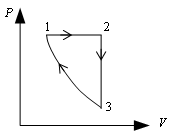
***Продолжительность тура 4 часа.***

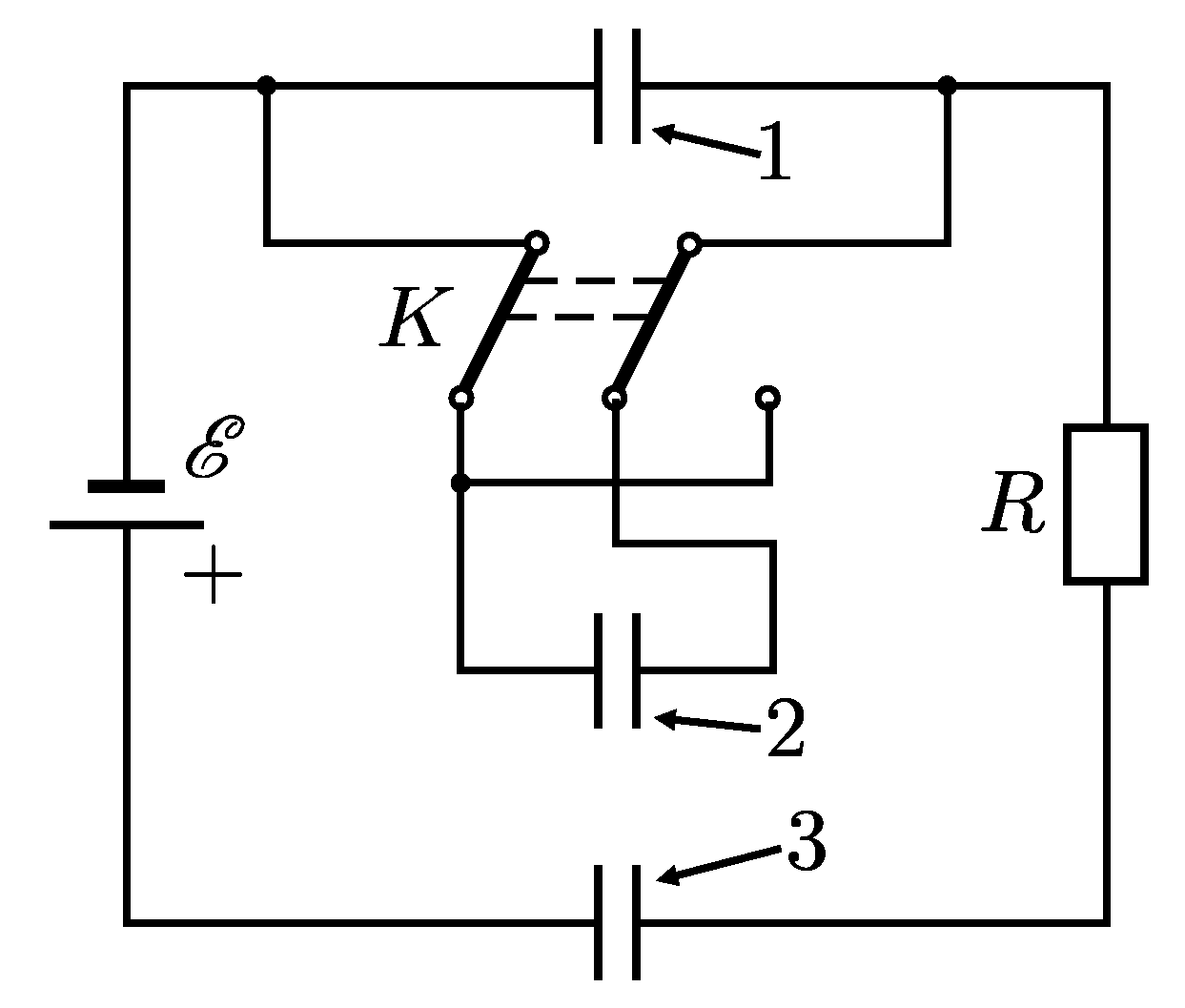
**РЕСПУБЛИКАЛЫҚ «ДАРЫН» ҒЫЛЫМИ-ТӘЖІРИБЕЛІК ОРТАЛЫҒЫ**

**ФИЗИКАДАН АЙМАҚТЫҚ ОЛИМПИАДА, 2018**

***10 сынып, теориялық сайыс (30 ұпай)***

**Есеп 1 [7ұпай].** Массасы болатын оқ жылдамдықпен ұшып келіп, горизонталь үстелдің үстінде жатқан тақтайға перпендикуляр бағытта тиеді және оның ішінде тежеліп қалып қояды. Үстел бетін тегіс деп есептеңіз, тақтай массасы , тақтай ұзындығы , тақтай енін ескермеуге болады. Оқ, тақтай центрінен қашықтықта орналасқан нүктеге тиеді деп есептеп, жылуға айналған энергия мөлшерін анықтаңыз.

**Есеп 2 [8 ұпай].** Жұмыс денесі изобарадан, изохорадан және адиабатадан тұратын термодинамикалық цикл жасайды (суретті қараңыз). Осы дененің ішкі энергиясы , мұндағы – қысым, *-* көлем, заңдылығымен өзгереді. Дененің изобаралық процесс кезінде атқаратын жұмыс шамасы, адиабаталық процесс кезінде денені сығатын сыртқы күштердің атқаратын жұмыс шамасынан есе артық. Циклдың ПӘК-і . Ішкі энергияның өзгеріс заңдылығындағы шамасын анықтаңыз.

**Есеп 3 [7 ұпай].** Суретте келтірілген электрлік сызбадағы кілтті бір күйден (сол) екінші күйге (оң) ауыстырып қосады. Осы кезде қандай жылу мөлшері бөлініп шығады? Бастапқыда, 1,2 және 3 конденсаторлардың оң жақ жапсарларындағы қорытқы заряд нольге тең болған. Барлық конденсаторлардың сыймдылығы -ға тең.

**Есеп 4 [8ұпай].** Ұзындығы шағын ғана жіңішке таяқша жинағыш линзаның бас оптикалық осінің бойында одан қашықтықта орналасқан. Осының нәтижесінде 16 есе үлкейтілген таяқшаның шын кескіні алынады. Осы қысқа таяқшаны остің бойымен линзадан ары қашықтыққа жылжытады. Таяқша кескіні ұзындығының өзгерісін бағалаңыз.

*Ескерту:*  болған кезде формуласы орынды болып табылады.

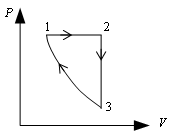
***Сайыстың ұзақтығы 4 сағат.***

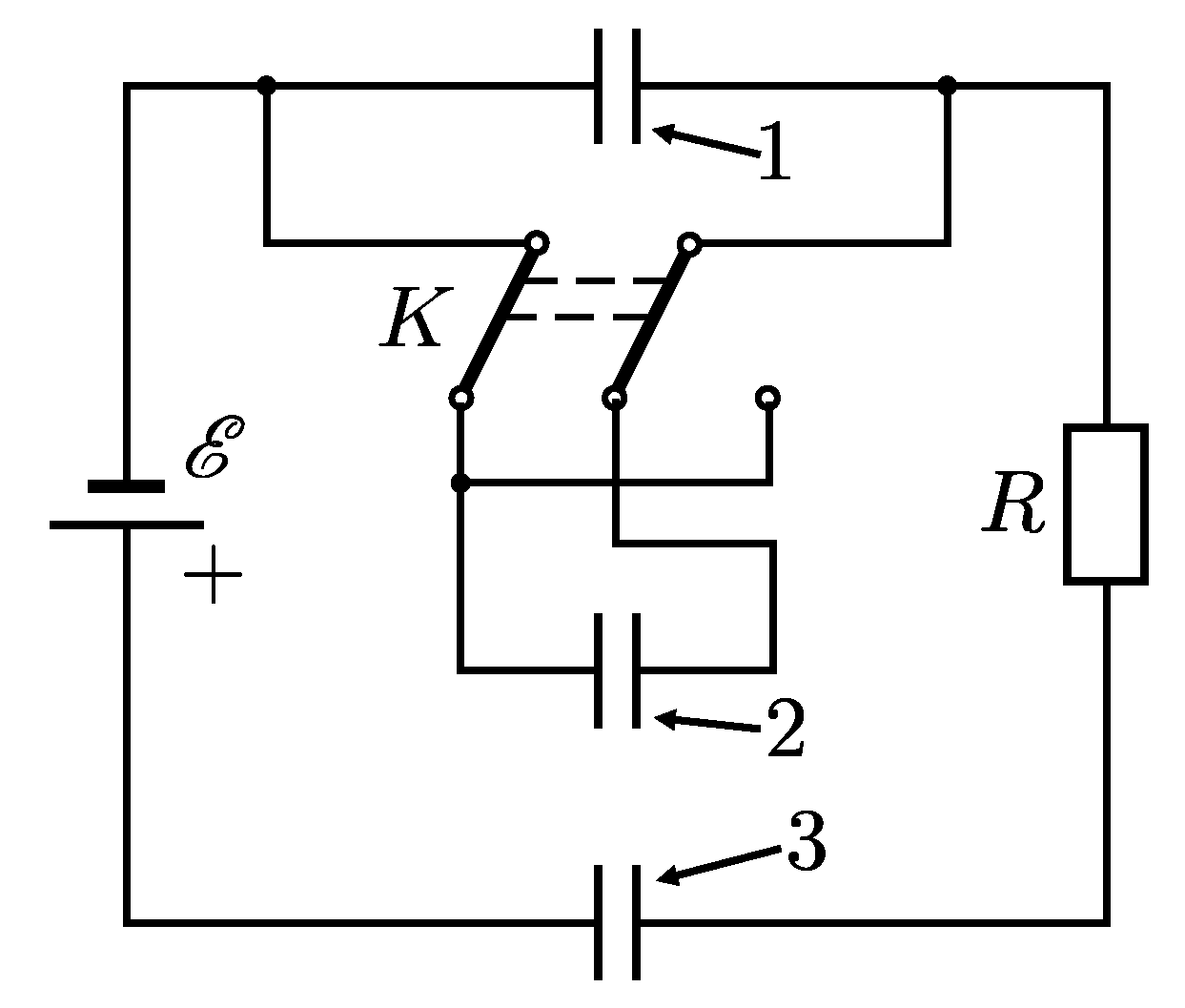
**РЕСПУБЛИКАНСКИЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР «ДАРЫН»**

**ОБЛАСТНАЯ ОЛИМПИАДА ПО ФИЗИКЕ, 2018**

***10 класс, теоретический тур (30 баллов)***

**Задача 1 [7 баллов].** Пуля массой летит со скоростью и попадает перпендикулярно в доску, лежащую на горизонтальном столе и застревает в ней. Поверхность стола считать гладкой, масса доски , длина доски , шириной доски можно пренебречь. Определите энергию, преобразованную в теплоту, считая, что пуля попала в точку, находящуюся на расстоянии от центра доски.

**Задача 2 [8 баллов].** Рабочее вещество совершает термодинамический цикл, состоящий из изобары, изохоры и адиабаты (смотрите рисунок). Внутренняя энергия данного вещества изменяется по закону , где – давление, *-* объем. Работа, совершенная веществом во время изобарного процесса, в раз превышает работу внешних сил по сжатию вещества, совершенную при адиабатическом процессе. КПД цикла . Определите значение параметра в законе изменения внутренней энергии.

**Задача 3 [7 баллов].** В электрической схеме, изображенной на рисунке, ключ переключают из одного (левого) положения в другое (правое).Какое количество теплоты выделится при этом? Суммарный заряд на правых обкладках конденсаторов 1,2 и 3 вначале равнялся нулю. Емкости всех конденсаторов равны .

**Задача 4 [8 баллов].** Тонкая палочка небольшой длины расположена вдоль главной оптической оси собирающей линзы на расстоянии от нее. В результате получают действительное изображение палочки с увеличением в 16 раз. Данную короткую палочку сдвигают вдоль оси на дальше от линзы. Оцените изменение длины изображения палочки?

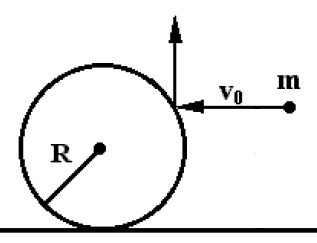
*Примечание:* при справедлива формула .

***Продолжительность тура 4 часа.***

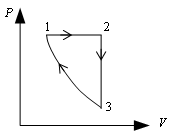
**РЕСПУБЛИКАЛЫҚ «ДАРЫН» ҒЫЛЫМИ-ТӘЖІРИБЕЛІК ОРТАЛЫҒЫ**

**ФИЗИКАДАН АЙМАҚТЫҚ ОЛИМПИАДА, 2018**

***11 сынып, теориялық сайыс (30 ұпай)***

**Есеп 1 [7ұпай].** Массасы болатын оқ, горизонталь жылдамдықпен ұшып келіп, горизонталь үстелдің үстінде тыныштықта тұрған массасы және болатын металл шарға оның центрінен қашықтыққа тиеді және одан вертикаль бағытта тайқып ұшып кетеді. Қандай-да бір уақыт өткен соң шардың үстел бетімен қозғалысы жылдамдықпен орын алатын бірқалыпты теңселуге (качение) ауысады. Оқтың шармен соқтығысқаннан кейінгі жылдамдығын анықтаңыз.

**Есеп 2 [8 ұпай].** Көлденең қимасының ауданы және массасы болатын Жер серігі Жер бетінен биіктікте ұшады. Жер серігіне әсер ететін кедергі күшін анықтаңыз. Жердің маңында бір айналым жасаған кезде Жер серігінің жылдамдығы мен биіктігі қалай өзгереді? Жер бетінен биіктіктегі атмосфераның тығыздығы . Жердің массасы , оның радиусы .

**Есеп 3 [8 ұпай].** Жұмыс денесі изобарадан, изохорадан және адиабатадан тұратын термодинамикалық цикл жасайды (суретті қараңыз). Осы дененің ішкі энергиясы , мұндағы – қысым, *-* көлем, заңдылығымен өзгереді. Дененің изобаралық процесс кезінде атқаратын жұмыс шамасы, адиабаталық процесс кезінде денені сығатын сыртқы күштердің атқаратын жұмыс шамасынан есе артық. Циклдың ПӘК-і . Ішкі энергияның өзгеріс заңдылығындағы шамасын анықтаңыз. 

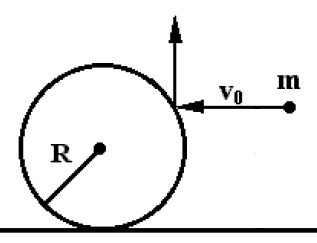
**Есеп 4 [7 ұпай].** Біртектідиэлектрлік дискінің бетімен заряд бірқалыпты таралған. Диск, индукциясы болатын, дискінің жазықтығына перпендикуляр бағытталған, біртекті сыртқы магнит өрісіне орналастырылады. Дискінің массасы , және де ол диск жазықтығына перпендикуляр өзінің центрі арқылы өтетін қозғалмайтын остің маңында еркін айнала алады. Бастапқы уақытта қозғалмай тұрған диск, магнит өрісін ажыратқан кезде қандай бұрыштық жылдамдықпен айналады?

***Сайыстың ұзақтығы 4 сағат.***

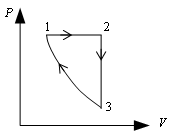
**РЕСПУБЛИКАНСКИЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР «ДАРЫН»**

**ОБЛАСТНАЯ ОЛИМПИАДА ПО ФИЗИКЕ, 2018**

***11 класс, теоретический тур (30 баллов)***

**Задача 1 [7 баллов].** Пуля массой , летящая горизонтально со скоростью попадает в покоящийся на горизонтальном столе металлический шар массой и радиусом на расстоянии выше центра шара и рикошетом отскакивает от него вертикально вверх. Спустя некоторое время движение шара по столу переходит в равномерное качение со скоростью . Определить скорость пули после удара по шару.

**Задача 2 [8 баллов].** Спутник с поперечным сечением и массой , летит на высоте от поверхности Земли. Определите силу сопротивления, действующую на спутник. Как изменяются скорость спутника и его высота за один оборот вокруг Земли? Плотность атмосферы на высоте равна . Масса Земли , ее радиус .



**Задача 3 [8 баллов].** Рабочее вещество совершает термодинамический цикл, состоящий из изобары, изохоры и адиабаты (смотрите рисунок). Внутренняя энергия данного вещества изменяется по закону , где – давление, *-* объем. Работа, совершенная веществом во время изобарного процесса, в раз превышает работу внешних сил по сжатию вещества, совершенную при адиабатическом процессе. КПД цикла . Определите значение параметра в законе изменения внутренней энергии.

**Задача 4 [7 баллов].** По поверхности однородного диэлектрического диска равномерно распределен заряд . Диск помещен во внешнее однородное магнитное поле индукции , направленной перпендикулярно плоскости диска. Масса диска равна , и он может свободно вращаться вокруг неподвижной оси, проходящей через его центр перпендикулярно плоскости диска. С какой угловой скоростью будет вращаться первоначально неподвижный диск, если внешнее магнитное поле выключить?

***Продолжительность тура 4 часа.***