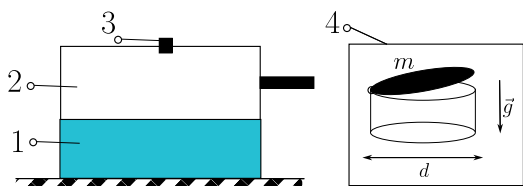
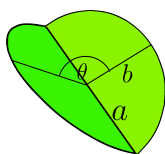




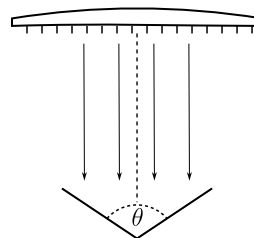
- Температуре топљења алуминијума, бакра и волфрама су редом $T_a = 660^\circ\text{C}$, $T_b = 1100^\circ\text{C}$ и $T_v = 3400^\circ\text{C}$. Размотримо жицу састављену од једног од наведених метала загрејану до температуре топљења тог метала. Сматрати да жица емитује као апсолутно црно тело.
 - На којој таласној дужини се јавља максимум у емисионом спектру жице? Одговор дати за сваки од наведених метала. **(13 поена)**
 - Користећи решење претходног дела задатка одредити који од наведених метала је најпогоднији за коришћење у сијалицама за расвету просторија. Одговор јасно образложити у највише три реченице. **(7 поена)**
- У експрес лонцу се храна знатно брже кува, као последица повећаног притиска. Размотримо један такав лонац у коме се налазе вода и водена пара. Притисак у лонцу се одржава помоћу вентила, чији упрошћени модел је приказан на слици 1 и састоји се од поклопца чији попречни пресек је круг пречника $d = 4,50\text{ mm}$, а маса поклопца је $m = 161\text{ g}$. Одредити температуру у лонцу изражену у степенима Целзијуса. Зависност притиска засићене водене паре од температуре је у релевантном опсегу температура дата релацијом $p = Ae^{-B/T}$, где је $A = 4,69 \cdot 10^{10}\text{ Pa}$, $B = 4,86 \cdot 10^3\text{ K}$. **(20 поена)**



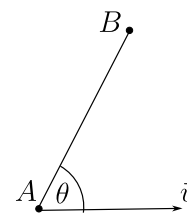
Слика 1: уз задатак 2: 1 - вода, 2 - водена пара, 3 - вентил, 4 - увеличани приказ вентила.



Слика 2: уз задатак 3.



Слика 3: уз задатак 3.



Слика 4: уз задатак 5: A - земља, B - удаљена звезда.

- Фотонастије су покрети листова биљке ка Сунцу тако да се оптимизује процес фотосинтезе. У поједностављеном моделу фотосинтезу можемо описати хемијском реакцијом $X^+ + e^- \rightarrow X$ чији је праг реакције (минимална енергија коју је потребно уложити да би дошло до хемијске реакције) $E_p = 1,12 \cdot 10^{-19}\text{ J}$. Утицај Сунца на ту реакцију можемо моделирати једначином фотоефекта, тако што ћемо претпоставити да електрони потребни за горњу реакцију настају фотоефектом, а њихова кинетичка енергија се користи за савладавање прага реакције. Лист биљке ћемо апроксимирати елипсом, полуоса дужине $a = 3,0\text{ cm}$ и $b = 1,0\text{ cm}$, савијеном дуж правца дуге полуосе тако да је угао који заклапају полуелипсе θ (слика 2). Лист се обасјава вертикалним снопом монохроматске светлости таласне дужине λ и флукса $\Phi = 2,82 \cdot 10^{18} \frac{1}{\text{m}^2\text{s}}$ (слика 3), при чему сваки фотон погађа по један електрон. Одредити угао θ и максималну таласну дужину λ_{max} тако да брзина генерисања молекула X буде $G = 2,3 \cdot 10^{15} \frac{1}{\text{s}}$, ако је излазни рад $W = 1,76 \cdot 10^{-19}\text{ J}$. **(20 поена)**
- У овом задатку користимо класичну Њутнову физику и занемарујемо релативистичке ефекте. У свим деловима задатка можете користити фундаменталне константе брзину светлости c и гравитациону константу G у одговорима.
 - Размотрите сферно симетрично тело масе M . Одредите Шварцшилдов радијус R_s тог тела, који представља најмањи полупречник који тело треба да има тако да чак ни светлост не може изаћи из гравитационог поља датог тела. **(7 поена)**
 - Два тела маса M_1 и M_2 , на удаљености R круже око заједничког центра масе по кружним путањама. Одредити фреквенцију орбиталног кретања као и укупну енергију система. **(8 поена)**
 - Минимално могуће орбитално растојање је $R_{\text{min}} = R_1 + R_2$ где су R_1 и R_2 Шварцшилдови радијуси маса M_1 и M_2 . Одредити максималну могућу орбиталну фреквенцију f_{max} у зависности од укупне масе M . **(5 поена)**
- Аберација светлости је појава при којој се положај удаљених звезда види под измењеним углом због кретања Земље. Нека је θ угао између вектора брзине Земље и светлосног зрака који стиже са удаљене звезде на Земљу, у референтном систему везаном за удаљену звезду (видети слику 4) и нека је θ' исти тај угао у референтном систему везаном за Земљу. Одредити $\theta - \theta'$, ако је $\theta' = 24,3^\circ$, а интензитет брзине Земље је $v = 29,8 \frac{\text{km}}{\text{s}}$. Све појаве разматрати у оквиру релативистичке физике. Резултат изразити у лучним секундама. **(20 поена)**

Приликом решавања задатака можете користити следеће бројне вредности физичких константи: атмосферски притисак $p_0 = 101,3\text{ kPa}$, $0^\circ\text{C} = 273,15\text{ K}$, Планкова константа $h = 6,63 \cdot 10^{-34}\text{ J} \cdot \text{s}$, брзина светлости у вакууму $c = 3,00 \cdot 10^8\text{ m/s}$, убрзање силе Земљине теже $g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$, Винова константа $b = 2,90 \cdot 10^{-3}\text{ m} \cdot \text{K}$.

Решења свих задатака треба јасно образложити и треба јасно навести све физичке законе и дефинисати све ознаке које се користе у решењу задатка.