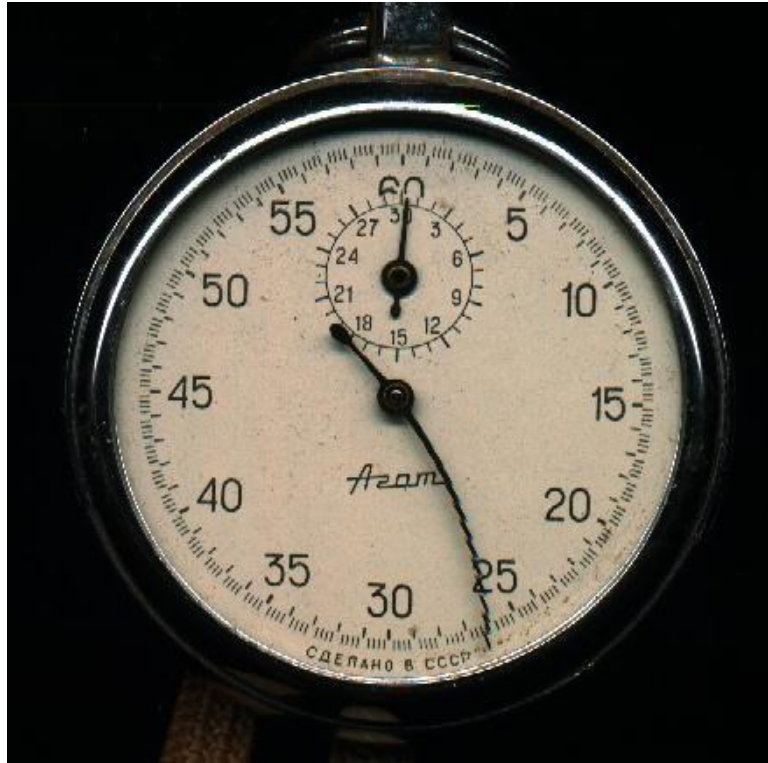


1. Карлсон отримав завдання сфотографувати годинник. Але лінувався возитися з плівкою, проявляти, закріплювати і таке інше. Він поклав годинник на скло сканера і включив комп'ютер. Проскановане зображення він роздрукував і віддав вчителю. «Ну, якщо ти такий кмітливий - сказав учитель, – то дай відповідь на питання: в якому напрямку і з якою швидкістю йшло сканування зображення?». Карлсон замислився. Чи можете Ви допомогти Карлсону?



2. Двадцять сім краплин ртуті, кожна із яких заряджена до потенціалу $10V$, лежать на шматку тканини. Тканину трошки підняли за краї, крапельки посунулися до центру тканини і злилися в одну. Який буде електричний потенціал цієї краплі? Заради спрощення можна вважати, що всі краплі мають сферичну форму, а тканина – нескінченно великий питомий опір.
3. Тонка плоско-опукла лінза має фокусну відстань f . Її плоска поверхня покрита напівпрозорим прошарком. Маленька лампочка розташована на оптичній осі лінзи на відстані $1.5f$ з боку сферичної поверхні. Знайти відстань L між двома зображеннями лампочки.
4. Лазерне випромінювання падає на маленьку залізну кульку радіусом R і вибиває з останньої електрони. Довжина хвилі лазерного променя дорівнює λ . Який максимальний заряд може з'явитись на поверхні кульки при дуже великій тривалості опромінювання? Зауважимо, що, крім R та λ , для розв'язку потрібен ще один параметр металу (позначимо його X . Він є у багатьох довідниках). Який саме?

5. Приготування їжі в каструлі-швидковарці ведеться при температурі 108°C в умовах підвищеного тиску. Яка частина води випарується після відключення джерела енергії і зняття кришки? Теплоємність води $c = 1 \text{ кал/г} \cdot \text{K}$, питома теплота пароутворення $\lambda = 539 \text{ кал/г}$. Тепловим обміном протягом встановлення рівноваги можна знехтувати.
6. Ареометр масою m , що має площу поперечного перерізу S , плаває у рідині, густина якої ρ . Ареометр трохи заглибили у рідину та відпустили. З якою частотою цей ареометр буде коливатися у вертикальному напрямку?
7. Пожежник має брандспойт, що являє собою циліндричну трубу із поперечним перерізом $S = 5 \text{ см}^2$. На якій відстані пожежник може гасити вогонь, якщо потужність P водяної помпи, що живить брандспойт, становить 1 кВт ? При розв'язку задачі впливом повітря, тертям, поверхневим натягом, явищем турбулентності і втратами енергії в електромеханічній частині системи можна знехтувати.
8. Деяка планета має атмосферу з чистого водню. Навколо планети по коловій орбіті радіусом $R = 2000 \text{ км}$ обертається штучний супутник. Концентрація атомів водню на цій висоті $n = 10^5 \text{ м}^{-3}$. Знайти час, за який середній радіус орбіти супутника зменшиться на $\Delta R = 100 \text{ м}$. Площа поперечного перерізу штучного супутника $S = 2 \text{ м}^2$, а його маса $m = 10^3 \text{ кг}$.
9. Між містами **A** і **B** протягнуто дводротову телеграфну лінію. Опір одного метра дроту дорівнює $r = 0.05 \text{ Ом}$. Через недосконалу ізоляцію опір між першим і другим дротами становить $R = 10^7 \text{ Ом}$ на кожний метр лінії. До кінців лінії у місті **B** підключене джерело з напругою 100 В . Що покаже вольтметр, якщо його підключити: а) до кінців лінії в місті **A**; б) посередині лінії? Відстань між містами **A** і **B** дорівнює 500 км .
10. Товста підкладинка із прозорого полімеру має показник заломлення $n_1 = 1.4$. Її верхня границя є строго горизонтальною. Згори на неї покладено плоско-паралельну скляну пластинку товщиною 1 мм із показником заломлення $n_0 = 1.6$. Ще вище знаходиться повітря з показником заломлення $n_2 = 1.0$. Всередині скла в точці A знаходиться точкове джерело світла, що випромінює короткі імпульси тривалістю $\tau_0 = 10^{-9} \text{ с}$. (Див. рисунок). Якої тривалості імпульси будуть спостерігатися в точці B , яка знаходиться всередині шару на відстані 10 м від точки A ? Яка картина буде спостерігатися в цій точці, якщо інтервали між імпульсами становлять $2 \cdot 10^{-9} \text{ с}$? Товщину полімерної підкладинки можна вважати нескінченно великою.

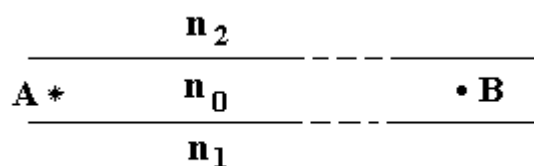


Рис. До задачі 10.