



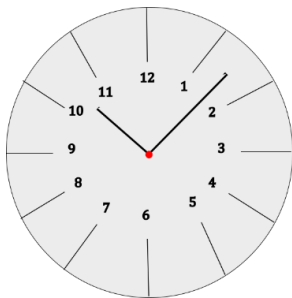
I  
РАЗРЕД

Друштво физичара Србије  
Министарство просвете Републике Србије

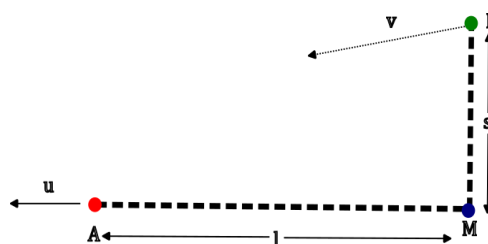
ОКРУЖНИ НИВО  
18.03.2023.

ЗАДАЦИ-БЕТА КАТЕГОРИЈА

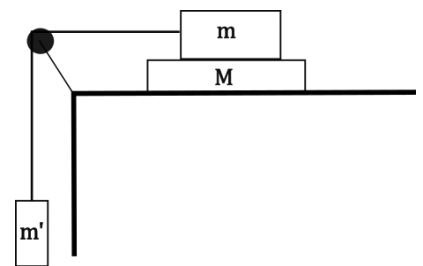
1. Звездано такмичење из физике у нашем крају се ове године одржава на планети Земља, а на такмичењу учествују најбољи ђаци из читавог Сунчевог система. Ученица Марса, која путује са Марса, на такмичење је мало закаснила због гужве у земаљском саобраћају. Марса на руци носисат који показује време на Земљи. Марса је запазила да је израду задатака започела између десетиједанаест сати (слика 1), а израду задатака завршила између један и два сата после подне, када су казаљке замениле места у односу на тренутак када је започела израду задатака. У колико сати је Марса започела израду задатак?
2. Драган је на аеродрому, док је чекао лет, проучавао хоризонталну покретну траку. Проценио је да је њена дужина  $L = 126 \text{ m}$  и да је трака састављена од металних поља дужине  $l = 25 \text{ cm}$ . Смислио је (компликован) начин да одреди брзину покретне тракеу односу на земљу. Прво се кретао по покретној траци, у смеру њеног кретања. За време кретања по траци (обележимо га са  $t_1$ ) избројао је тачно одређени цео број поље (обележимо га са  $n_1$ ). Затим се враћао на почетак траке крећући се поред траке. За времекретања поред траке (обележимо га са  $t_2$ ) избројао тачно одређени цео бројпоља (обележимо га са  $n_2$ ). Уколико је познато да је Драган укупно избројао  $N = 1108$  поља за укупно време кретања  $t = 184 \text{ s}$  и да се у оба случаја кретао истом константном брзином, помозите Драгану да одреди брзину покретне траке.
3. Тело се креће по веома дугој, хоризонталној подлози која је наизменично глатка и храпава. Глатки и храпави делови подлоге једнаких су дужина  $l = 2 \text{ m}$ , а коефицијент трења између тела и храпавог дела подлоге је  $\mu = 0.1$ . Уколико је телу, које се налази на почетку једног глатког дела подлоге, саопштена почетна брзина  $v_0 = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ , нацртати график зависности брзине тела од времена и израчунати средњу брзину тела и средње убрзање тела на целом путу.
4. Брод  $A$  налази се у мору, на растојању  $l = 1.9 \text{ km}$  од брода  $M$ . На растојању  $s = 2 \text{ km}$  од брода  $M$ , на окомитом правцу на правац  $AM$ , налази се брод  $B$ . У неком тренутку брод  $A$  испаљује торпедо према броду  $M$  и добија узмак константне брзине  $u = \sqrt{2} \frac{\text{km}}{\text{h}}$ , у супротном смеру од смера испаљивања торпеда (слика 2). У истом тренутку, брод  $B$  испаљује торпедо брзином  $v = 40 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ , тако да успева да погоди брод  $A$ . Под којим углом  $\theta$  у односу на правац  $BM$  треба да се испали пројектил да би се погодак догодио? За које време  $t$  од тренутка испаљивања торпеда са брода  $B$  ће брод  $A$  бити погођен?



Слика 1



Слика 2



Слика 3

Помоћ: једначина облика  $a \cdot x^2 + b \cdot x + c = 0$  има два решења  $x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ .

5. Систем са слике 3 састоји се од тела масе  $m$  које лежи на телу масе  $M$  и тела масе  $m'$  које је лаком, неистегљивом нити пребаченом преко лаког котура повезано са телом масе  $m$ . У систему постоји



ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ФИЗИКЕ УЧЕНИКА ОСНОВНИХ ШКОЛА  
ШКОЛСКЕ 2022/2023. ГОДИНЕ.



трење. Између тела маса  $m$  и  $M$  коефицијент трења је  $\mu_1$ , а између тела масе  $M$  и подлоге коефицијент трења је  $\mu_2$ , остала трења су занемарљива. У случају да важи да је  $\mu_1 < \mu_2(1 + \frac{M}{m})$ , у зависности од масе  $m'$  одредити на које начине систем може да се креће. За сваки начинна који систем може да се креће одредити убрзања тела.

Приликом решавања задатака можете користити следеће бројне вредности физичких константи: гравитационо убрзање  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

**Напомене:** Сва решења детаљно објаснити. Сваки задатак носи по 20 поена.

Свим такмичарима желимо успешан рад !

Задатке припремили: др Никола Коњик, Физички факултет, Београди Ђорђе Богдановић, Физички факултет, Београд

Рецензент и Председник комисије: Проф. др Имре Гут, Департман за физику, Нови Сад