

МИНИСТАРСТВО ПРОСВЕТЕ, НАУКЕ И ТЕХНОЛОШКОГ РАЗВОЈА РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ
РЕПУБЛИЧКИ ЦЕНТАР ЗА ТАЛЕНТЕ БЕОГРАД И СИСТЕМ РЕГИОНАЛНИХ ЦЕНТАРА
СРБИЈЕ
ДРУШТВО ФИЗИЧАРА СРБИЈЕ

**Задачи за Регионално такмичење даровитих ученика средњих школа Србије, школске
2013/2014. године
11. мај 2014.**

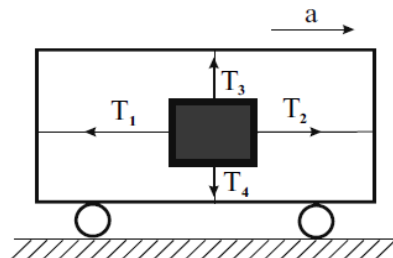
I разред СШ

1. Аутомобил А пође из сервисне станице убрзањем $a=1\text{m/s}^2$. После $\Delta t=8\text{s}$ из сервисне станице крене за аутомобилом А други аутомобил В брзином $v_0=10\text{m/s}$ и убрзањем $a=1\text{m/s}^2$. Одредити после ког времена и на ком месту ће аутомобил В сустићи аутомобил А. (ОГ 2007)

(15 поена)

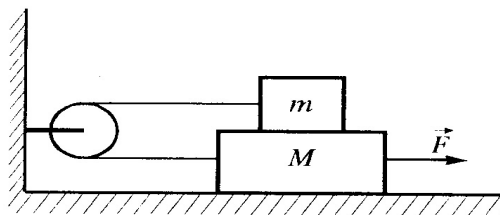
2. Тело је помоћу четири нити везано за колица (као на слици). Интензитети сила затезања нити су: T_1 , T_2 , T_3 и T_4 . Колико је убрзање колица по подлози? (МФ бр. 97 и 57)

(14 поена)



3. На хоризонталној подлози леже тела маса $M=4\text{kg}$ и $m=2\text{kg}$, која су повезана лаком неистегљивом нити. Нит је пребачена преко кату-ра занемарљиве масе, као што је приказано на слици. Коефицијент трења клизања између два тела, као и између доњег тела и подлоге је $\mu=0,1$. Одредити убрзања оба тела, ако на доње тело делује сила $F=20\text{N}$. (РЕГ.С. 2009)

(15 поена)



4. Заокружи слово испред тачног одговора.

I – Један обртај у минути је:

- а) $120\pi \text{ rad/s}$
- б) $60\pi \text{ rad/s}$
- в) $2\pi \text{ rad/s}$
- г) $\pi/30 \text{ rad/s}$
- д) Не знам.

(2 поена)

II – При каквом кретању је $a_t = 0$ и $a_n \neq 0$:

- а) При равномерно-убрзаном праволинијском кретању,
- б) При равномерно-убрзаном кружном кретању,
- в) При равномерном кружном кретању,
- г) При равномерном праволинијском кретању,
- д) Не знам.

(2 поена)

III – На тело бачено са земље под неким углом у току лета делује константна хоризонтална сила. Максимална висина коју постигне тело због тога ће бити:

- а) Већа,
- б) Мања,
- в) Иста,
- г) Зависи од интензитета силе,
- д) Не знам.

(2 поена)

Напомена 1: Сва решења детаљно објаснити!

Напомена 2: Уколико у 4. задатку се заокружи нетачан одговор одузима се 0,5 бода. Уколико се одговори *не знам*, не губе се бодови.

Задатке припремио: др Драгољуб Цуцић, Регионални центар за таленте „Михајло Пупин“

Рецензент: Горан Сретеновић, Универзитет у Београду – Физички факултет

Свим такмичарима желимо успешан рад!

Решења задатака за I разред

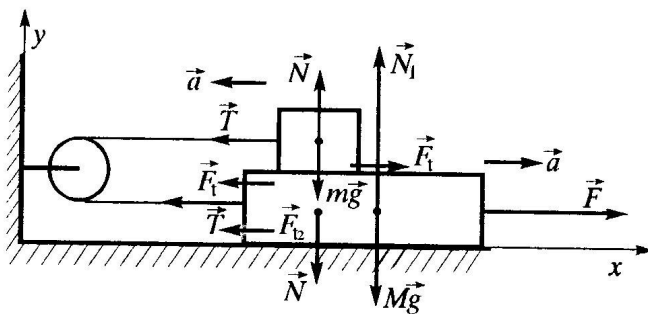
1. Пређени пут аутомобила А је $s_A = \frac{at^2}{2}$ (2п), а аутомобила В $s_B = v_0(t - \Delta t) + \frac{a(t - \Delta t)^2}{2}$ (4п). У тренутку сустизања, оба аутомобила су прешли једнаке путеве. Из једнакости $s_A = s_B$ (2п) израчунава се време за које аутомобил В је сустигао аутомобил А $t = \frac{\Delta t(2v_0 - a\Delta t)}{2(v_0 - a\Delta t)} = 24s$ (5п), од тренутка поласка аутомобила А. Сустизање се догађа на растојању $s = \frac{at^2}{2} = 288m$ од места поласка (2п).

2. Дуж правца кретања колица је $ma = T_2 - T_1$ (4п). Вертикално од правца кретања колица, она се не крећу дуж тог правца, је однос сила $0 = mg + T_4 - T_3$ (4п). Одатле следи да је

$$m = \frac{T_3 - T_4}{g} \quad (3п), \text{ и заменом у првој једначини, добија се убрзање убрзање колица}$$

$$a = \frac{T_2 - T_1}{T_3 - T_4} g. \quad (3п)$$

3. Због особина нити и катура може да се закључи да су интензитети убрзања оба тела једнаки $a_M = a_m = a$ (1п). Једначине кретања за једно и друго тело су $T - F_t = ma$ (3п), $F - F_t - F_{t2} - T = Ma$ (4п) где за силе трења имамо $F_t = \mu mg$ (2п), $F_{t2} = \mu(M + m)g$ (4п). Сабирањем прве две једначине добија се $(M + m)a = F - 2F_t - F_{t2}$ (2п). Тражено убрзање је $a = F - \mu g(3m + M)/(M + m) = 1,67m/s^2$ (4п).



4.

- I - Г) (2п)
- II - В) (2п)
- III - В) (2п)