



ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ФИЗИКЕ УЧЕНИКА ОСНОВНИХ ШКОЛА
ШКОЛСКЕ 2018/2019. ГОДИНЕ

Друштво Физичара Србије

Министарство просвете, науке и технолошког
развоја Републике Србије

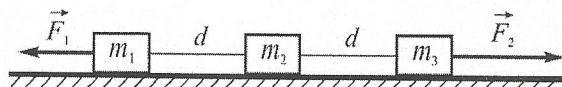


VII РАЗРЕД

ОПШТИНСКИ НИВО
23.02.2019.

ЗАДАЦИ

1. Тело почиње да се креће равномерно убрзано, почетном брзином $v_0 = 1 \text{ m/s}$. Одредити брзину тела после пређеног пута $s_2 = 1.5s_1$, ако је познато да после пређеног пута s_1 тело има брзину $v_1 = 9 \text{ m/s}$.
2. Тело се избаци почетном брзином v_0 вертикално навише. После времена $t = 0.8 \text{ s}$ тело први пут током кретања има брзину четири пута мању од почетне брзине. Израчунати максималну висину коју тело достиже током кретања и висину на којој се тело налази после $t_1 = 1.3 \text{ s}$, у односу на место са кога је бачено. Отпор ваздуха занемарити.
3. Магдалена стоји на мосту. Са висине $h = 15 \text{ m}$, у односу на воду, пусти камен да слободно пада. Када камен пређе пут $s_1 = 3.2 \text{ m}$ она баци други камен вертикално наниже ка површини воде (са исте висине у односу на воду). Израчунати коликом почетном брзином треба да баци други камен да би оба камена истовремено пала у воду? Колика је релативна брзина једног камена у односу на други непосредно пре пада у воду? Отпор ваздуха занемарити.
4. У центру дрвеног квадрата страница a , $b = 1.5a$, $c = 2a$ налази се метална коцка странице $d = 2 \text{ cm}$. Маса квадрата (са металним делом у њему) је $M = 1 \text{ kg}$. Када квадар лежи на хоризонталној подлози на страници највеће површине, притисак квадрата на подлогу је $p = 500 \text{ Pa}$. Израчунати густину дрвета ако је густина металне коцке $\rho = 8400 \text{ kg/m}^3$.
5. Три тела, која имају масе $m_1 = 280 \text{ g}$, $m_2 = 200 \text{ g}$, $m_3 = 160 \text{ g}$ мирују на подлози, повезана неистегљивим нитима занемарљиве масе, дужине $d = 20 \text{ cm}$, као на слици 1. Истовремено на тело масе m_1 почне да делује сила интензитета $F_1 = 0.20 \text{ N}$, а на тело масе m_3 сила интензитета $F_2 = 0.30 \text{ N}$. Силе F_1 и F_2 делују у правцу нити, али у супротним смеровима, као на слици. Ако је сила затезања у нити већа од $T_{\text{max}} = 0.26 \text{ N}$, нит пуца. Колико је растојање између тела маса m_1 и m_2 и између тела маса m_2 и m_3 након $t = 1 \text{ s}$? Занемарити трење између тела и подлоге и силу отпора средине.



Слика 1.

Сваки задатак носи 20 поена.

За убрзање Земљине теже узети $g = 9.81 \text{ m/s}^2$.

Задатке припремила: др Бранислава Мисаиловић, Физички факултет, Београд

Рецензент: Проф. др Иван Манчев, ПМФ, Ниш

Председник комисије: Проф. др Мићо Митровић, Физички факултет, Београд

Свим такмичарима желимо успешан рад!



ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ФИЗИКЕ УЧЕНИКА ОСНОВНИХ ШКОЛА
ШКОЛСКЕ 2018/2019. ГОДИНЕ.



VIII
РАЗРЕД

Друштво физичара Србије
Министарство просвете, науке и технолошког
развоја Републике Србије

ОПШТИНСКИ НИВО
23.2.2019.

ЗАДАЦИ

- Ђорђе се досетио да направи хидрауличну пресу која би његовом деди помогла при подизању јабука. Уколико је однос полупречника мањег и већег цилиндричног клипа хидрауличне пресе 1:3, одредити минималну силу која је потребна да би почело подизање $m_j = 100 \text{ kg}$ јабука.
- Тег масе m_1 окачено је о опругу крутости $k = 10 \text{ N/m}$, осцилује у вертикалној равни са периодом осциловања $T_1 = 1.4 \text{ s}$. Када се на опругу поред овог тега окачи и тег масе m_2 , истегнутост опруге у равнотежном положају (Δl_2) је три пута већа него када је на њу окачен само тег m_1 (Δl_1). Одредити: а) масу тега m_1 , б) истегнутост опруге у равнотежном положају Δl_2 и в) масу тега m_2 .
- Маша се игра са кучетом. У неком тренутку куче непрекидно цвилећи трчи ка керуши, која му креће у сусрет после $\Delta t_1 = 1 \text{ s}$ од поласка кучета брзином $v_2 = 5 \text{ m/s}$. Фреквенција звука који емитује куче износи $\nu_0 = 500 \text{ Hz}$, док керуша чује звук фреквенције $\nu = 510 \text{ Hz}$. Маша после $\Delta t_2 = 2 \text{ s}$ након поласка кучета креће за кучетом брзином v_M и стиже до керуше у истом тренутку када и куче. Ако је почетно растојање кучета и Маше од керуше $l = 50 \text{ m}$, одредити: а) брзину кучета v_1 , б) време t које је трчало куче до сусрета са керушом, в) Машину брзину v_M и фреквенцију ν_M звука коју региструје Машино уво током трчања. Сматрати да су се пси и Маша кретали истом праволинијском путањом и да су Маша и куче кренули из исте тачке. Брзина звука у ваздуху је $v_z = 340 \text{ m/s}$.
- Сабирно сочиво жижне даљине f_1 даје четири пута увећан реалан лик предмета. Када се на место овог сочива стави сабирно сочиво жижне даљине $f_2 = 13.3 \text{ cm}$, а предмет помери дуж главне оптичке осе на растојање $p_2 = 2.5 f_1$, добија се реалан лик на истом месту као у првом случају ($l_1 = l_2$). Одредити: а) жижну даљину f_1 , б) увећање u_2 у случају када је на главној оптичкој оси сочиво жижне даљине f_2 и в) разлику растојања предмета од сочива Δp за ова два случаја.
- Суд запремине V је до врха напуњен течносту густине $\rho_0 = 1.2 \text{ g/cm}^3$. Ако се у суд стави ваљак, средња густина садржаја у суду износи $\rho_1 = 1.45 \text{ g/cm}^3$. Уколико се уместо овог ваљка у суд стави ваљак исте запремине, али од другог материјала, тада је средња густина $\rho_2 = 2.3 \text{ g/cm}^3$. Одредити средњу густину када су у суду оба ова ваљка различитих материјала. Запремина ваљка је 6 пута мања од запремине течности у суду.

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

Свим такмичарима желимо успешан рад!

Задатке припремила: Биљана Максимовић, Физички факултет, Београд

Рецензент: Проф. др Маја Стојановић, ПМФ, Нови Сад

Председник комисије: Проф. др Мићо Митровић, Физички факултет, Београд



ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ФИЗИКЕ УЧЕНИКА ОСНОВНИХ ШКОЛА
ШКОЛСКЕ 2018/2019. ГОДИНЕ.



VI
РАЗРЕД

Друштво физичара Србије
Министарство просвете, науке и технолошког развоја
Републике Србије
ЗАДАЦИ

ОПШТИНСКИ НИВО
23.02.2019.

1. Путујући на Међународну Јуниорску Научну Олимпијаду (IJSO2018) која је одржана у држави Боцвана у Африци, Олимпијски тим Србије је морао да промени 3 авионска лета. Први авион је полетео из Београда и после 2h летења стигао је у Франкфурт, прелазећи 1050km. После седмочасовне паузе у Франкфурту, олимпијски тим је полетео ка Јоханезбургу који се налази у Јужноафричкој републици. Лет дужине 8700km је трајао 10h. У Јоханезбургу, после паузе од 2,5h, путовање се наставило кратким летом дужине 275km у трајању од 1h, до Габорона, главног града Боцване. Колика је средња брзина кретања олимпијског тима на читавом путу?

2. По доласку у Боцвану, чланови олимпијског тима су имали прилику да иду на сафари, на којем су могли да посматрају дивље животиње у природном окружењу. Од водича на сафарију су сазнали да зебра може да трчи брзином од 60km/h. Краљ животиња, лав, може да растојање од 500m претрчи за 22,5s. Изненадили су се када су сазнали да слон, без обзира на своју масу, може да трчи брзином од 7m/s. Импала – врста антилопе, која трчи у скоковима просечне дужине од 5m, може да растојање од 40 скокова пређе за свега 8s. Најбржа грабљивица, гепард, је у стању да половину километра претрчи за 15s. Користећи ове информације одредити којим брзинама трче наведене животиње. Поређати их према брзинама од најспорије до најбрже.

3. Боцвана је земља позната по рудницима дијаманата. Године 2015. ископан је дијамант под називом Lesedi La Rona („наша светлост“ у преводу), други по тежини дијамант на свету. Да би се одредила његова тежина, овај дијамант је закачен на еластичну опругу и забележена је дужина истезања опруге. Потом је на исту опругу закачен тег тежине 10N. Међутим, тег ове тежине је превише истезао опругу. Да не би дошло до трајних деформација опруге, на њу је додатно деловано силом од 6,5N, вертикално навише. Тада је истезање опруге било 1,6 пута веће у односу на истезање проузроковано тежином дијаманта. Одредити тежину дијаманта Lesedi La Rona.

4. У Боцвани се дешавало да и по читаву деценију не падне киша. За време трајања олимпијаде, такмичари су имали ретку прилику да у Боцвани доживе невреме. Возећи се аутомобилом, приметили су да им се олујни облак креће у сусрет. Облак и аутомобил су се кретали дуж истог правца. Облак је био кружног облика полупречника 5km и кретао се брзином од 50km/h. Због обилних падавина аутомобил се кретао веома споро, брзином од 30km/h. Колико километара је аутомобил возио кроз олују, уколико је прошао кроз њен центар?

5. На сафарију у Боцвани, такмичари јуниорске олимпијаде су посматрали приказ у коме гепард лови импалу. Гепард је неопажено пришао импали до растојања од 200m, и брзином од 120km/h појурио ка њој. Истог тренутка када је гепард почео да трчи, импала је почела да бежи брзином од 90km/h. Гепард и импала су трчали дуж исте, праволинијске путање у истом смеру. Након 12s од почетка трчања, импала је наишла је на предео обрастао жбуњем и ниским растињем. Импале су одлични скакачи и не труде се да заобилазе жбуње, већ га прескачу, што им омогућава да наставе трчање истом брзином. Када је гепард наишао на исти овај предео обрастао жбуњем, морао је да смањи брзину на 100km/h, и том брзином је наставио потеру. Гепард је одличан и веома брз тркач, али на кратким релацијама, и није у могућности да јури плен дуже од 1km. Израчунати да ли је гепард успео да стигне импалу.

Сваки задатак носи 20 поена.

Задатке припремио: др Владимир Марковић, ПМФ Крагујевац

Рецензент: Проф. др Мирослав Николић, ПМФ Ниш

Председник комисије: Проф. др Мићо Митровић, Физички факултет, Београд

Свим такмичарима желимо успешан рад!