

СЪСТЕЗАНИЕ ПО ФИЗИКА
НА ПЛОВДИВСКИЯ УНИВЕРСИТЕТ "ПАИСИЙ ХИЛЕНДАРСКИ"

ЗАДАЧИ ЗА ПЪРВИЯ ЗАДОЧЕН КРЪГ

(Краен срок за изпращане на решенията- 15 февруари 2006 г.)

9 клас

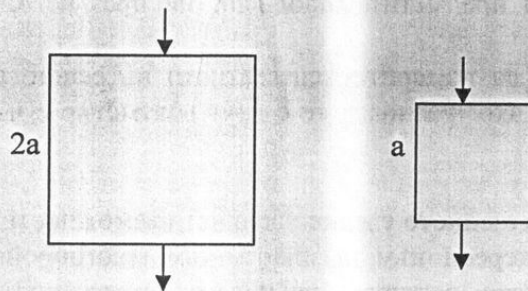
1. Две леки гилзи от алуминиево фолио, окачени на тънки копринени нишки, се привличат. Можем ли да твърдим, че гилзите са наелектризирани с противоположни по знак електрични заряди? Ако гилзите се отблъскват, можем ли да твърдим, че са наелектризирани с едноименни електрични заряди?

2. Как можем да разлюлеем стрелката на зареден електрометър, без да разполагаме със заредено тяло и без да докосваме прибора?

3. Осветителната жичка на една електрическа крушка е тънка и дълга, а на друга - къса и по-дебела. Крушките са предназначени за нормална работа при напрежение 220V. Коя от тях има по-голяма мощност? Как ще светят крушките, ако се свържат последователно към мрежата? Ще се запазят ли в този случай техните мощности?

4. Два кондензатора с капацитети $C_1=4 \mu\text{F}$ и $C_2=2 \mu\text{F}$ са свързани успоредно помежду си и са включени към източник с напрежение $U=20 \text{ V}$. Определете общият електричен заряд на кондензаторите.

5. Две квадратни пластинки от желязна ламарина имат една и съща дебелина, но страната на едната е два пъти по-голяма (фиг.1). Еднакво или различно ще е съпротивлението на пластинките за токове през тях, чиято посока е обозначена със стрелките?



Фиг.1

10 клас

1. На лостова везна е уравновесен пясъчен часовник, пясъкът на който се намира в долния съд. Ще се запази ли равновесието, ако часовникът се обърне и внимателно се постави отново в същото блюдо?

2. Защо при скачане от високо ние се стремим да скочим на пръсти и да приклеknем?

3. Опишете какво би станало, ако изведнъж престанат да действат силите на триене и съпротивление.

4. Куршум с маса $m=20\text{ g}$ го изстреляли хоризонтално от височина $h=15\text{ m}$. Определете изменението на импулса на куршума за времето на полета. Съпротивлението на въздуха се пренебрегва.

5. Тежко топче е окачено на дълга здрава нишка. Един път топчето го издигат вертикално нагоре до точката на окачването и го пускат, втори път при изпънат конец го отклоняват на малък ъгъл от равновесното положение и го пускат. В кой случай и колко по-бързо топчето ще се върне в равновесното положение?

11 и 12 клас

1. Защо мъглата е бяла? Нали водните капчици, от които тя е съставена, са прозрачни?

2. Под похлупака на вакуумна въздушна помпа е поставена чаша с вода при температура 90°C . Какво ще се наблюдава, ако се включи помпата и се остави да работи? Защо? А ако температурата на водата е $5-6^\circ\text{C}$?

3. Чрез събирателна сферична леща е получен върху екран образ на вертикален предмет, поставен пред лещата. Ще изчезне ли горната или долната част на образа, ако с непрозрачен екран закрием горната половина на лещата?

4. Посочете довод за това, че скоростта на звука е една и съща за всички дължини на вълните.

5. Снаряд с маса $m=5\text{ kg}$ е изстрелян с начална скорост $v_0=400\text{ m/s}$ под ъгъл $\alpha=60^\circ$ спрямо хоризонта. Определете изменението на импулса на снаряда за времето, за което той достига максимална височина над хоризонта.

6. Ако в горещ летен ден наблюдаваме въздуха над ж.п. линията, той видимо трепти, трептят и предметите, наблюдавани през него. Как се обяснява това явление?

7. Как може да измерите неизвестното вътрешно съпротивление R_x на даден волтметър, ако разполагате с друг волтметър с известно съпротивление R ?

Целта на състезанието е да се увеличат възможностите за изява на ученици с подчертани интереси към физиката, към многобройните ѝ приложения в науката и техниката, в живота на човека. Състезанието има три кръга - два задочни и един присъствен (последният е за класирани участници от първите два кръга). Учениците участват по собствено желание и към тях няма никакви специални изисквания за успех, местоживеене, вид училище и пр. Оценяването и класирането на участниците става по точкова система. Присъственият кръг ще се проведе на 16 април, неделя, от $10^{\text{h}}30^{\text{min}}$ в централната сграда (Ректорат) на Пловдивския университет "Паисий Хилендарски".

На участниците от последния гимназиален клас (включително и завършили го предишни години), представили се успешно на присъствения кръг, се зачита конкурсната оценка за прием по физическите специалности на Пловдивския университет.

Решенията на задачите се изпращат на адрес:

ПУ "П.Хилендарски" - физически факултет

(за състезанието по физика)

ул. "Цар Асен" 24

4000 Пловдив