

## **ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ – ПРОФИЛИРАНА ПОДГОТОВКА**

Държавен зрелостен изпит (ДЗИ) по физика и астрономия може да положите, ако във втори гимназиален етап сте изучавали учебния предмет за придобиване на профилирана подготовка. В този случай държавният зрелостен изпит включва учебно съдържание от задължителните модули на профилирания учебен предмет, а цялата учебно-изпитна програма за изпита – времетраене, учебно съдържание, оценявани компетентности, общ брой и видове задачи, максимален брой точки и минимален праг за успешно полагане, е Приложение № 25 на Наредба № 7 от 11.08.2016 г. за профилираната подготовка.

### **ОБЩИ ПАРАМЕТРИ И ПРИМЕРНИ ЗАДАЧИ ЗА ДЗИ ПО ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ (ПРОФИЛИРАНА ПОДГОТОВКА) ЗА УЧЕБНАТА 2021 – 2022 ГОДИНА**

ДЗИ по физика и астрономия включва 40 задачи, както следва:

- 30 задачи с избираем отговор
- 10 задачи с кратък и с разширен свободен отговор

Всеки вид задачи е илюстриран с примери. Задачите проверяват конкретни компетентности, заложи в учебно-изпитната програма, и в примерите те са посочени. Посочен е и максималният брой точки, които зрелостникът може да получи при правилно решение на съответната задача.

Трябва да се има предвид обаче, че задачите не следва да се възприемат като типови, които задължително ще се включват във всеки тестов вариант за ДЗИ. Формулировките на съответните задачи предполагат вариативност и няма да следват единен модел. Наред с това трябва да се отчита, че и придобиването на една и съща компетентност може да се проверява през една или повече задачи от различни видове.

За решаването на някои задачи са необходими чертожни инструменти и непрограмируем калкулатор.

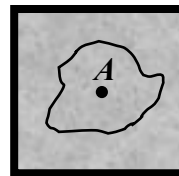
**Максималният общ брой** точки е 60, като резултатът под формата на краен брой точки ( $x$ ) на зрелостника от изпита се определя по формулата  $x = \frac{y}{60} \cdot 100$  с точност до цяло число, а  $y$  е реалният брой точки от теста.

Например ако реалният брой точки от теста на зрелостника е 53 т., то резултатът от изпита под формата на краен брой точки ще се отрази като 88 т.

Примерни задачи с избираем отговор

На фигурата е показана сапунена ципа, намираща се в квадратна рамка, в която има конец със завързани краища. Каква форма ще придобие конецът, ако се спука с карфица сапунената ципа в средата в точка  $A$ .

- А) правоъгълник
- Б) квадрат
- В) окръжност
- Г) няма да промени формата си



Максимален брой точки: 1

**Оценявани компетентности:** *Описва повърхностни явления при течностите и разграничава мокреци и немокреци течности, като разбира ролята на мокренето при миещите вещества и немокренето в импрегнацията.*

На коя величина съответства орбиталното квантово число  $l$  във водородния атом?

- А) енергията на електрона
- Б) радиуса на електронната орбита
- В) големината на момента на импулса на електрона
- Г) силата на привличане между електрона и ядрото

Максимален брой точки: 1

**Оценявани компетентности:** *Описва състоянието на електрона в атома с квантови числа (главно)  $n$ , (орбитално)  $l$  и (магнитно)  $m$  и разбира, че квантовите числа са свързани с енергията и с момента на импулса на електрона.*

Примерни задачи с кратък свободен отговор

Според един от ефектите на Специалната теория на относителността при движение на космически кораб със скорост  $v$ , близка до скоростта на светлината  $c$ , времето в кораба ще тече по различен начин спрямо това за жител на Земята.

А) Запишете номера на вярното твърдение и дайте обосновка.

*Ако за жителя на Земята е изминала една година:*

*1. За пътешественика в космоса е изминало повече от една година.*

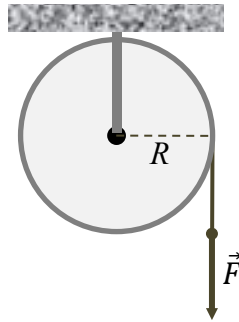
*2. За пътешественика в космоса е изминало по-малко от една година.*

Б) Регистрирането на коя елементарна частица потвърждава експериментално ефекта, който е описан?

Максимален брой точки: 3 (конкретният брой на точките се определя в зависимост от конкретни за задачата критерии)

**Оценявани компетентности:** *Формулира постулатите на Айнщайн за специалната теория на относителността (СТО) и илюстрира с примери принципа за относителност и ефектите на СТО.*

Макара с маса  $m = 0,5 \text{ kg}$  и с радиус  $R = 20 \text{ cm}$  може да се върти без триене около неподвижна ос. Около макарата е навита нишка, чийто край се дърпа с постоянна сила  $F = 25 \text{ N}$ , както е показано на фигурата. Макаратата може да се разглежда като еднороден диск с инерчен момент  $I = mR^2/2$ . Получете израз и пресметнете:



- А) въртящия момент на силата  
 Б) ъгловото ускорение на макарата

**Максимален брой точки:** 3 (конкретният брой на точките се определя в зависимост от конкретни за задачата критерии)

**Оценявани компетентности:** Дефинира момент на импулса (при движение на материална точка по окръжност и при въртене на твърдо тяло около неподвижна ос) и илюстрира с примери закона за запазване на момента на импулса.

Примерни задачи с разширен свободен отговор

Съгласно закона на Нютон за гравитацията две материални точки с маса  $m_1$  и  $m_2$ , които се намират на разстояние  $r$  една от друга, взаимодействат с гравитационни сили, чиято големина се определя по формулата  $F = \gamma m_1 m_2 / r^n$ .

- А) Как се нарича коефициентът  $\gamma$  в тази формула? Зависи ли неговата числена стойност от масите на материалните точки?  
 Б) Кое е числото  $n$  във формулата?  
 В) Направете чертеж, от който да се виждат посоките на силите на гравитационно взаимодействие между двете материални точки.  
 Г) Когато две материални точки са на разстояние  $r_1 = 3 \text{ cm}$  една от друга, силата на гравитационно взаимодействие между тях е  $F = 27 \cdot 10^{-10} \text{ N}$ . Определете силата  $F$ , ако същите материални точки се поставят на разстояние  $r_2 = 9 \text{ cm}$  една от друга.

**Максимален брой точки:** 3 (конкретният брой на точките се определя в зависимост от конкретни за задачата критерии)

**Оценявани компетентности:** Формулира и прилага закона на Нютон за гравитацията (първа и втора космическа скорост).

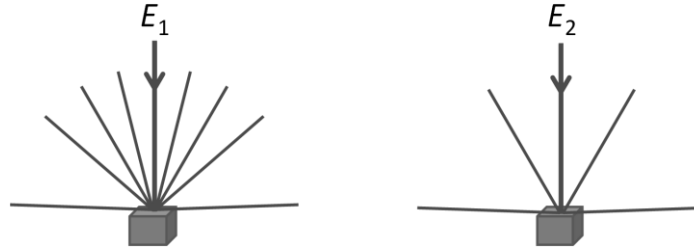
В експеримента на Дейвисън и Джемер се наблюдава дифракция на електрони, отразени от микроскопичен кристал на метала никел.

А) Защо в този експеримент бил използван кристал, а не аморфно тяло?

Б) Защо в експеримента бил използван кристал от метал, а не – от изолатор?

В) На двете фигури схематично са изобразени интерференчните максимуми, които били наблюдавани в този експеримент при две различни енергии на падащите електрони, съответно  $E_1$  и  $E_2$ . Коя от двете енергии е по-голяма?

Обосновете вашия отговор.



**Максимален брой точки:** 3 (конкретният брой на точките се определя в зависимост от конкретни за задачата критерии)

**Оценявани компетентности:** *Описва опити за интерференция и дифракция на електрони и разбира, че вълновите свойства на частиците са следствие от вероятностния характер на физичните закони в микросвета.*