

Кандидатмагистърски изпитен тест по физика

31.05.2017 г.

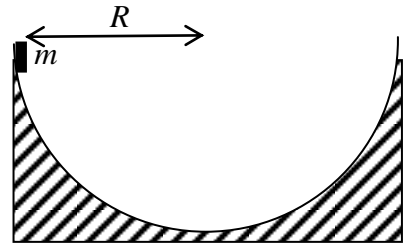
Задача 1. Асансьор се издига равноускорително с ускорение a . На тавана на асансьора е окачено математично махало с дължина ℓ . Колко е периодът на трептене на махалото?

- А) $2\pi\sqrt{\ell/(g-a)}$ Б) $2\pi\sqrt{\ell/(g+a)}$ В) $2\pi\sqrt{\ell/g}$ Г) $2\pi\sqrt{\ell/a}$

Задача 2. Частица с маса m и начална скорост v_0 търпи централен еластичен удар с втора частица с маса $2m$, която първоначално е неподвижна. Колко е скоростта на втората частица след удара?

- А) v_0 Б) $v_0/3$ В) $v_0/2$ Г) $2v_0/3$

Задача 3. Малко тяло с маса m се хлъзга без триене по вътрешната повърхност на полусфера, като започва движението си от ръба ѝ, както е показано на фигурата. Колко е силата на натиск N на тялото върху полусферата, когато минава през най-ниската ѝ точка?



Задача 4. Колко е пълната енергия на спътник с маса m , който обикаля по орбита с радиус R около планета с маса M ?

- А) $-\frac{GMm}{R}$ Б) $+\frac{GMm}{R}$ В) $-\frac{GMm}{2R}$ Г) $+\frac{GMm}{2R}$

(G е гравитационната константа)

Задача 5. Течност (идеален флуид) с плътност ρ и налягане p_1 тече със скорост v_1 по хоризонтална тръба с площ на напречното сечение S . Тръбата завършва с отвор с напречно сечение $S/2$. Колко е налягането p_2 на течността при отвора?



Задача 6. Колко е моларният топлинен капацитет при постоянно налягане (C_p) на кислорода (O_2)? Трептенето на молекулата се пренебрегва.

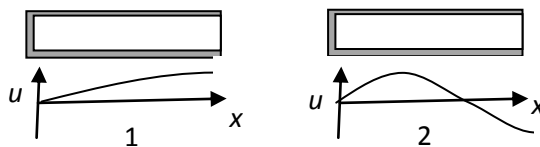
- А) $3/2R$ Б) $5/2R$ В) $3R$ Г) $7/2R$

Задача 7. Газ с начална абсолютна температура T_0 се свива адиабатно, като обемът му намалява 8 пъти. Показателят на адиабатата на газа е $\gamma = 5/3$. Колко е крайната температура T на газа?

- А) $32T_0$ Б) $16T_0$ В) $8T_0$ Г) $4T_0$

Задача 8. Максималното механично напрежение на опън, което може да издържи медна жица с дължина $\ell = 1,5 \text{ m}$ е $\sigma = 2,4 \cdot 10^8 \text{ Pa}$. Модулът на Юнг за медта е $E = 1,2 \cdot 10^{11} \text{ Pa}$. Колко е максималното разтягане $\Delta \ell$, което може да издържи жицата? Приемете, че до момента на скъсване жицата се подчинява на закона на Хук.

Задача 9. Колко е отношението v_2/v_1 на честотите на първите две собствени трептения на въздушния стълб в тръба с един отворен край? Графиките на фигурата показват отместването u на частиците за двете трептения.



- А) 4/1 Б) 4/3 В) 2/1 Г) 3/1

Задача 10. Монохроматична светлина с дължина на вълната $\lambda = 500 \text{ nm}$ пада нормално върху дифракционна решетка с константа $d = 2,4 \mu\text{m}$. Колко интерференчни максимума се наблюдават зад решетката?

- А) 4 Б) 5 В) 8 Г) 9

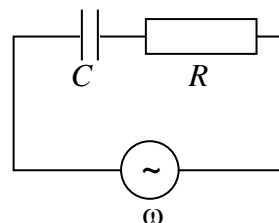
Задача 11. Колко е импедансът Z на RC веригата, показана на фигурата?

А) $\omega C + R$

Б) $\frac{1}{\omega C} + R$

В) $\sqrt{\left(\frac{1}{\omega C}\right)^2 + R^2}$

Г) $\sqrt{(\omega C)^2 + R^2}$



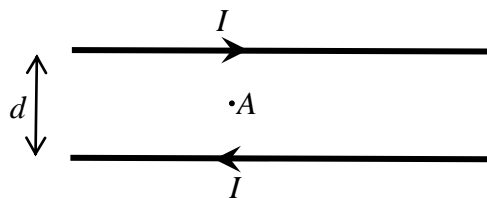
Задача 12. По два дълги успоредни проводника, разположени на разстояние d един от друг, текат токове с еднаква големина I в противоположни посоки, както е показано на фигурата. Колко е индукцията B на магнитното поле в точка A , намираща се по средата между двата проводника?

А) $\frac{\mu_0 I}{2\pi d}$

Б) $\frac{\mu_0 I}{\pi d}$

В) $\frac{2\mu_0 I}{\pi d}$

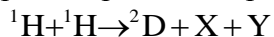
Г) $\frac{4\mu_0 I}{\pi d}$



Задача 13. Пресметнете дължината на вълната λ за линията от серията на Балмер на водородния атом с $n = 2$ и $m = 3$. Константата на Ридберг е $R = 1,1 \cdot 10^7 \text{ m}^{-1}$.

Задача 14. Запишете електронната конфигурация на атома на фосфора (P, $Z = 15$).

Задача 15. Една от термоядрените реакции, протичащи в недрата на звездите, е:



Кои са неизвестните частици X и Y?

А) протон и неутрино

Б) позитрон и неутрино

В) електрон и антинейтрино

Г) неутрон и антинейтрино