

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова організаційного комітету
Всеукраїнських олімпіад НУХТ,
перший проректор НУХТ,
проф. В.Л. Яровий

«___» _____ 2021

ЗАВДАННЯ

I (дистанційного) етапу Всеукраїнської олімпіади Національного університету харчових технологій з ФІЗИКИ

Оцінювання:

1 – 3 питання – оцінюються по 4 бали; 4 – 7 питання - оцінюються по 5 балів; 8 – 11 питання - оцінюються по 7 балів; 12 - 15 питання - оцінюються по 10 балів; разом – 100 балів.

Всього за олімпіаду – 100 балів.

№1. (4 бали) Визначте, чи можна застосувати поняття «матеріальної точки» для описання руху потяга та описання руху кулі.

А	Можна в обох випадках для всіх задач
Б	Можна лише стосовно кулі
В	Не можна в обох випадках
Г	Можна в обох випадках залежно від умови задачі

№2. (4 бали) Яка сила надає прискорення шайбі, що рухається по льоду?

А	Гравітаційна сила
Б	Сила пружності
В	Сила тертя спокою
Г	Сила тертя ковзання

№3. (4 бали) Визначте речовини між якими дифузія відбувається якнайшвидше.

А	Вода та повітря
Б	Свинець та золото
В	Азот і метан
Г	Спирт та вода

№4. (5 балів) Велосипедист проїхав повз зустрічну колону автомобілів за 1 хв, рухаючись зі швидкістю 16 км/год. Визначте довжину колони, якщо швидкість її руху 56 км/год.

А	1200 м
Б	720 м
В	670 м
Г	400 м

№5. (5 балів) Визначте вагу тіла масою 6 кг, яке рухається з прискоренням 2 м/с^2 , напрямленим вгору. Вважайте, що $g = 10 \text{ м/с}^2$.

А	12 Н
Б	48 Н
В	60 Н
Г	72 Н

№6. (5 балів) Температура нагрівника ідеальної теплової машини $t_n = 477^\circ \text{C}$, а температура холодильника $t_x = 27^\circ \text{C}$. Машина виконала корисну роботу $A = 90 \text{ кДж}$. Визначте кількість теплоти Q_n , яку отримало робоче тіло від нагрівника.

А	100 кДж
Б	120 кДж
В	150 кДж
Г	180 кДж

№7. (5 балів) Визначте, на яку висоту h підніметься по капіляру радіуса $r = 0,5 \text{ мм}$, рідина з густиною $\rho = 800 \text{ кг/м}^3$ і поверхневим натягом $\sigma = 20 \text{ мН/м}$. Змочування вважайте повним, $g = 10 \text{ м/с}^2$.

А	1,25 см
Б	1,5 см
В	1,75 см
Г	2,0 см

№8. (7 балів) Велосипедист рухається на повороті горизонтальної дороги дугою кола радіусом 10 м. Визначте максимально можливу швидкість руху

велосипедиста, якщо коефіцієнт тертя між шинами та дорогою $\mu = 0,49$, $g = 10 \text{ м / с}^2$.

А	3,5 м/с
Б	4,9 м/с
В	7,0 м/с
Г	14 м/с

№9. (7 балів) Автомобіль масою $m = 2 \text{ т}$, що рухається зі швидкістю $v = 20 \text{ м / с}$ почав гальмувати. Визначте гальмівний шлях l автомобіля, якщо сила опору рухові $F = 8kH$.

А	25 м
Б	40 м
В	50 м
Г	80 м

№10. (7 балів) Плоска крижина плаває у річці, виступаючи над водою на $h = 4 \text{ см}$. Визначте висоту H підводної частини крижини. Густина льоду $\rho = 900 \text{ кг / м}^3$, густина води $\rho_g = 1000 \text{ кг / м}^3$.

А	4 см
Б	32 см
В	36 см
Г	40 см

№11. (7 балів) Визначте, у скільки разів збільшився об'єм повітряної бульбашки, яка спливла з глибини $H = 5 \text{ м}$, до поверхні водойми. Вважайте, що температура води всюди однакова. Атмосферний тиск $p_a = 100 \text{ кПа}$; $g = 10 \text{ м / с}^2$; густина води $\rho = 1000 \text{ кг / м}^3$.

А	У 1,5 рази
Б	У 2 рази
В	У 2,5 рази
Г	У 5 раз

№12. (10 балів) Електроємність плоского слюдяного конденсатора $C = 6300 \text{ пФ}$. Визначте площу S обкладок цього конденсатора, якщо товщина шару слюди

$d = 0,01 \text{ мм}$. Вважайте, що електрична стала $\varepsilon_0 = 9 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$, діелектрична проникність слюди $\varepsilon = 7$.

А	1 см ²
Б	10 см ²
В	100 см ²
Г	1000 см ²

№13. (10 балів) Електричний нагрівник з опором $R = 210 \text{ Ом}$ приєднали до джерела струму з напругою $U = 210 \text{ В}$. Нагрівання води масою $m = 1,4 \text{ кг}$ від $t_1 = 18^\circ \text{C}$ до $t_2 = 63^\circ \text{C}$ за допомогою цього нагрівника триває $\tau = 2,5 \text{ хв}$.

Визначте ККД цієї установки. Питома теплоємність води $c = 4,2 \frac{\text{кДж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$.

А	75%
Б	84%
В	88%
Г	92%

№14. (10 балів) Поперечна хвиля біжить по натягнутому шнуру зі швидкістю $v = 5 \text{ м/с}$. Довжина хвилі $\lambda = 1,57 \text{ м}$, амплітуда $A = 2 \text{ см}$. Визначте амплітудне значення v_{max} швидкості руху точок шнура. Вважайте, що $\pi = 3,14$.

А	0,2 м/с
Б	0,4 м/с
В	0,6 м/с
Г	0,8 м/с

№15. (10 балів) На оправі лупи учень прочитав: «10^x». Визначте оптичну силу D лупи. Відстань найкращого зору дорівнює 25 см.

А	25 дптр
Б	40 дптр
В	80 дптр
Г	100 дптр

Увага! Відповідь треба надсилати у вигляді бланка відповідей, розміщеного нижче

Голова предметно-методичної комісії
 Всеукраїнської олімпіади НУХТ з фізики,
 к. ф.-м. н., доцент

Лазаренко М.В.