

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАНИ

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

Навчально-науковий інститут механічної інженерії і транспорту

ЗАТВЕРДЖУЮ

проректор

_____ **Руслан МИГУЩЕНКО**

« » _____ 2024 р.

ПРОГРАМИ

для проведення вступних випробувань за фахом
при зарахуванні на навчання за освітньо-кваліфікаційним рівнем «бакалавр»
за конкурсними пропозиціями освітніх програм:

Моделювання технічних систем

Директор ННІ МІТ

_____ **Віталій ЄПІФАНОВ**

Харків 2024

МОДЕЛЮВАННЯ ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ

АНОТАЦІЯ

Програма складена відповідно до правил прийому до Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут».

Метою вступного випробування є оцінка рівня знань вступників при прийомі на навчання за освітньо-кваліфікаційним рівнем «бакалавр» на перший прискорений та 2-3 курси за спеціальністю (конкурсною пропозицією) 131 – Прикладна механіка.

Вступники повинні:

- знати математику в обсязі повної середньої освіти;
- знати фізику в обсязі повної середньої освіти;

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

В основу програми покладені дисципліни «Математика» та «Фізика» (розділ «Механіка»).

1. Математика.

Абітурієнт повинен знати і вміти вирішувати задачі на теми:

- основні тригонометричні залежності;
- векторне обчислення;
- рішення лінійних та квадратичних рівнянь;
- рішення систем лінійних рівнянь;
- поняття похідної та інтегралу;
- основи аналізу функцій.

2. Фізика (механіка).

Абітурієнт повинен знати і вміти вирішувати задачі на теми:

- основні залежності кінематики;
- поняття та основні одиниці виміру відстані, часу, швидкості, прискорення;
- закони Ньютона (динаміки);
- закон збереження імпульсу;
- поняття та одиниці виміру сили, моменту сили, центру ваги;
- потенціальна та кінетична енергія;
- поняття та одиниці виміру роботи і потужності.

ПЕРЕЛІК ЗАПИТАНЬ ВСТУПНОГО ВИПРОБОВУВАННЯ

Розділ 1. Математика.

М1

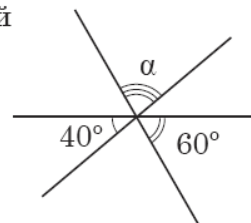
$$\frac{2a+2}{2} =$$

А	Б	В	Г	Д
$a+2$	$2a+1$	$a+1$	$2a$	a

М2

Три прямі, розміщені в одній площині, перетинаються в одній точці (див. рисунок). Визначте градусну міру кута α .

А	Б	В	Г	Д
80°	50°	90°	100°	70°



М3

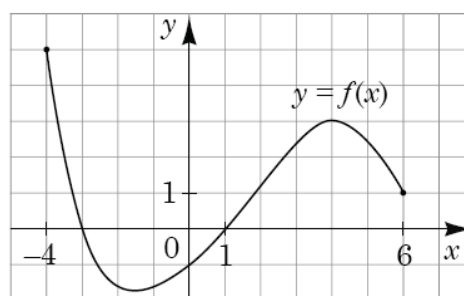
У буфеті друзі купили кілька однакових тістечок вартістю 10 грн кожне і 5 однакових булочок вартістю x грн кожна. Яке з чисел може виражати загальну вартість цієї покупки (у грн), якщо x – ціле число?

А	Б	В	Г	Д
31	32	33	34	35

М4

На рисунку зображено графік функції $y = f(x)$, визначеної на проміжку $[-4; 6]$. Укажіть найбільше значення функції f на цьому проміжку.

А	Б	В	Г	Д
-4	3	4	5	6



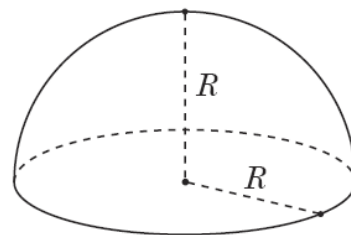
М5

Яке з наведених чисел є коренем рівняння $\log_4(x-1) = 3$?

А	Б	В	Г	Д
4	13	63	65	82

М6

Укажіть формулу для обчислення об'єму V півкулі радіуса R (див. рисунок).



А	Б	В	Г	Д
$V = 4\pi R^2$	$V = \frac{2}{3}\pi R^3$	$V = \pi R^3$	$V = 2\pi R^2$	$V = \frac{4}{3}\pi R^3$

М7

Розв'яжіть рівняння $4\sqrt{x} = 1$.

А	Б	В	Г	Д
$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{8}$	16	$-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}$	$\frac{1}{16}$

М8

Знайдіть область визначення функції $y = \frac{x+1}{x-2}$.

- А $(-\infty; 2) \cup (2; +\infty)$
 Б $(-\infty; -1) \cup (2; +\infty)$
 В $(-\infty; -2) \cup (-2; +\infty)$
 Г $(-\infty; -1) \cup (-1; 2) \cup (2; +\infty)$
 Д $(-\infty; +\infty)$

М9

У просторі задано паралельні прямі m і n . Які з наведених тверджень є правильними?

- I. Існує площина, що містить обидві прямі m і n .
 II. Існує пряма, що перетинає обидві прямі m і n .
 III. Існує точка, що належить обом прямим m і n .

А	Б	В	Г	Д
лише I	лише II	лише II та III	лише III	лише I та II

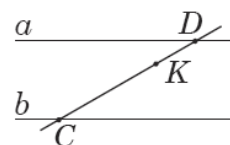
М10

. Спростіть вираз $a(a+2b) - (a+b)^2$.

А	Б	В	Г	Д
$4ab + b^2$	$4ab - b^2$	$-b^2$	$2ab - b^2$	b^2

М11

- . На рисунку зображено паралельні прямі a і b та січну CD . Знайдіть відстань між прямими a і b , якщо $CK = 5$ см, $KD = 2$ см, а відстань від точки K до прямої a дорівнює 1 см.



А	Б	В	Г	Д
2,5 см	3 см	3,5 см	4 см	4,5 см

М12

- . Учень з понеділка до п'ятниці записував час (у хвилинах), який він витрачав на дорогу до школи та зі школи (див. таблицю).

Дорога \ Дні	понеділок	вівторок	середа	четвер	п'ятниця
до школи	19	20	21	17	23
зі школи	28	22	20	25	30

На скільки хвилин у середньому дорога зі школи триваліша за дорогу до школи?

А	Б	В	Г	Д
2	3	4	5	6

М13

- . $1 - \sin \alpha \operatorname{ctg} \alpha \cos \alpha =$

А	Б	В	Г	Д
$\cos 2\alpha$	$1 - \sin 2\alpha$	0	$\cos^2 \alpha$	$\sin^2 \alpha$

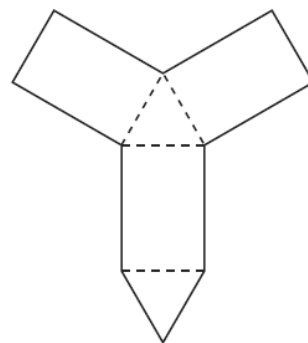
М14

- Розв'яжіть систему рівнянь $\begin{cases} xy = -12, \\ x(2y - 1) = -18. \end{cases}$ Якщо $(x_0; y_0)$ – розв'язок системи, то $x_0 =$

А	Б	В	Г	Д
-6	-16	-9	2	6

M15

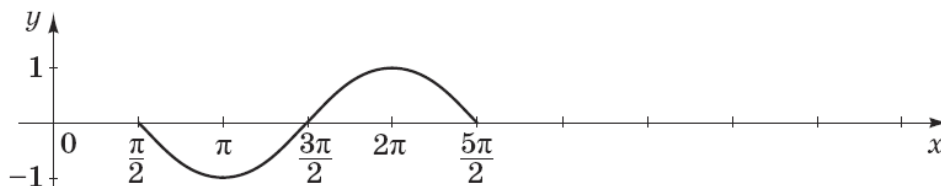
- На рисунку зображено розгортку правильної трикутної призми. Визначте площу бічної поверхні цієї призми, якщо периметр розгортки (суцільна лінія) дорівнює 52 см, а периметр основи призми становить 12 см.



А	Б	В	Г	Д
36 см ²	48 см ²	60 см ²	72 см ²	96 см ²

M16

- На рисунку зображено фрагмент графіка періодичної функції з періодом $T = 2\pi$, яка визначена на множині дійсних чисел. Укажіть серед наведених точку, що належить цьому графіку.



А	Б	В	Г	Д
(1; 2π)	(3π; 0)	(-1; 5π)	(5π; 0)	(5π; -1)

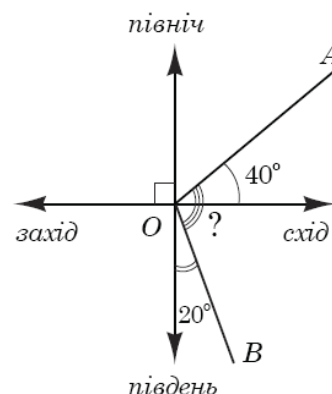
M17

Якщо $\frac{a}{b} = \frac{2}{7}$, то $\frac{b}{a} =$

А	Б	В	Г	Д
$-\frac{7}{2}$	$\frac{7}{2}$	$\frac{2}{7}$	$-\frac{2}{7}$	$\frac{5}{7}$

M18

Дві дороги розходяться на рівнинній місцевості як промені OA та OB , позначені на рисунку. Перша дорога (промінь OA) утворює кут 40° з напрямком «схід», а друга (промінь OB) – кут 20° з напрямком «південь». Який кут утворюють ці дороги між собою?



А	Б	В	Г	Д
90°	100°	110°	120°	130°

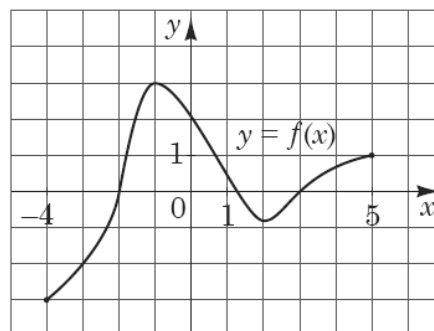
M19

Цукерки, що лежать у коробці, можна порівну поділити між двома або трьома дітьми, але не можна поділити порівну між чотирма дітьми. Якому з наведених значень *може* дорівнювати кількість цукерок у цій коробці?

А	Б	В	Г	Д
36	40	42	48	50

M20

На рисунку зображено графік функції $y = f(x)$, визначеної на проміжку $[-4; 5]$. Точка $(x_0; -2)$ належить графіку цієї функції. Визначте абсцису x_0 цієї точки.



А	Б	В	Г	Д
3	2	0	-2	-3

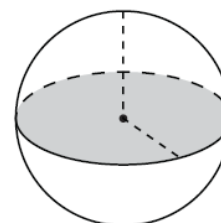
M21

Якому проміжку належить корінь рівняння $2x - 3 = 4$?

А	Б	В	Г	Д
$(-\infty; -2)$	$[-2; 0)$	$[0; 2)$	$[2; 4)$	$[4; +\infty)$

M22

Площа великого круга кулі (див. рисунок) дорівнює S . Визначте площу сфери, що обмежує цю кулю.



А	Б	В	Г	Д
$4S$	S^2	$\frac{4S}{3}$	$2S$	$\frac{S}{4}$

M23

Укажіть число, що є коренем рівняння $-\log_2 x = 3$.

А	Б	В	Г	Д
-9	-8	-6	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{9}$

M24

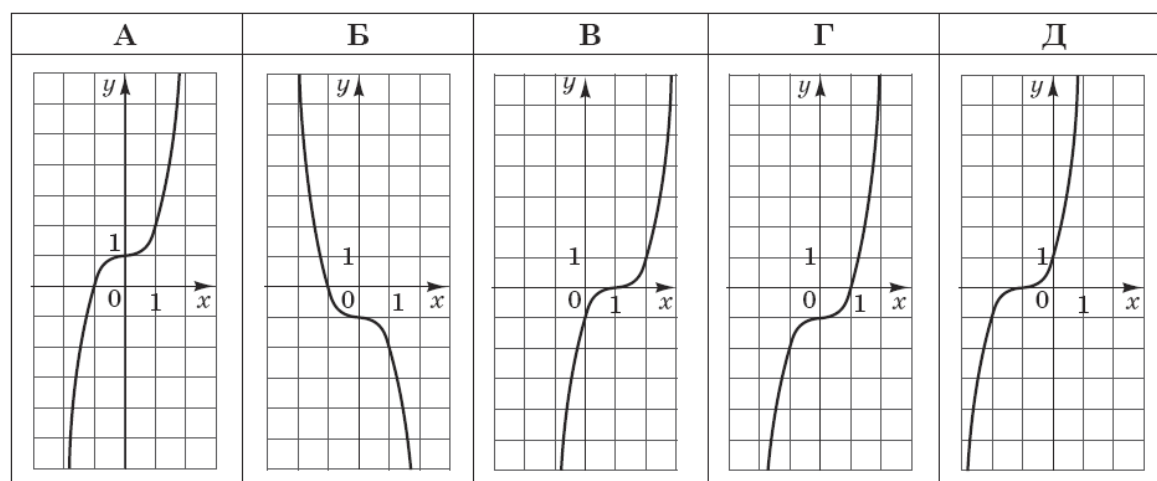
У просторі задано пряму t і точку A , яка не належить t . Які з наведених тверджень є правильними?

- I. Через точку A і пряму t можна провести лише одну площину.
 II. Через точку A можна провести лише одну площину, паралельну прямій t .
 III. Через точку A можна провести лише одну площину, перпендикулярну до прямої t .

А	Б	В	Г	Д
лише I і II	лише I і III	лише III	лише II і III	I, II і III

M25

Укажіть ескіз графіка функції $y = x^3 - 1$.

**M26**

$$\frac{\cos(90^\circ + \alpha)}{\sin \alpha} =$$

А	Б	В	Г	Д
-1	$\operatorname{ctg} \alpha$	$\operatorname{tg} \alpha$	$-\operatorname{ctg} \alpha$	1

M27

У групі з 20 учнів 11 класу провели анкетування, щоб з'ясувати, скільки приблизно годин на день кожен з них користується Інтернетом. Відповіді учнів відображено на діаграмі (див. рисунок). Визначте, скільки часу на день (у год) у середньому учень з цієї групи користується Інтернетом.

А	Б	В	Г	Д
2,9	2,5	2	3	3,2



M28

. Якщо $x^2 - y^2 = 7$ і $3x + 3y = 63$, то $x - y =$

А	Б	В	Г	Д
14	147	$-\frac{1}{3}$	-3	$\frac{1}{3}$

M29

. У паралелограмі $ABCD$ на стороні AD вибрано точку K . Діагональ AC і відрізок BK перетинаються в точці O . Визначте довжину сторони BC , якщо $AK = 12$ см, $OK = 2$ см, $OB = 3$ см.

А	Б	В	Г	Д
24 см	18 см	16 см	15 см	8 см

M30

. Якщо $2^a = 3$, то $4^{a+1} =$

А	Б	В	Г	Д
12	13	18	36	64

Розділ 2. Фізика.**Ф1.1.**

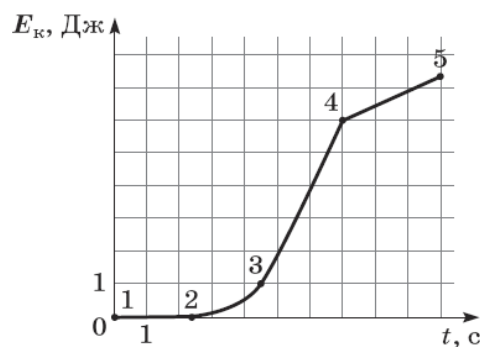
Визначте швидкість винищувача відносно палуби авіаносця в момент злету з носа корабля, якщо авіаносець рухається зі швидкістю 8 м/с відносно берега, а винищувач рухається відносно берега горизонтально зі швидкістю 70 м/с.

А	Б	В	Г
39 м/с	62 м/с	70 м/с	78 м/с

Ф1.2.

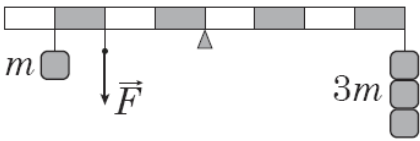
На рисунку зображено графік залежності кінетичної енергії E_k тіла від часу t . Укажіть, на якій ділянці рух тіла рівноприскорений.

А	Б	В	Г
1–2	2–3	3–4	4–5



Ф1.3.

На рисунку зображено важіль, до якого підвішено тягарці масою (m) 100 г кожний. Якою є сила натягу нитки $\vec{F}$, якщо важіль перебуває в рівновазі? Уважайте, що прискорення вільного падіння дорівнює 10 м/с^2 .



А	Б	В	Г
3,5 Н	4 Н	4,5 Н	5 Н

Ф1.4.

Під час якого процесу загальна потенціальна енергія системи зменшується?

- А космічний корабель віддаляється від поверхні Землі
- Б контейнер піднімають на борт судна
- В м'яч, який занурили у воду й відпустили, спливає
- Г спортсмен натягує тятиву лука

Ф1.5.

Кулька, що рухалася зліва направо зі швидкістю 10 м/с , зіткнулася з такою самою нерухомою кулькою. На рисунках наведено можливі напрямки та модулі швидкості руху кульок після зіткнення. Який з рисунків відповідає результату пружного зіткнення?

А	Б	В	Г

Ф1.6.

На рисунку 1 зображено три вектори сил $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$, що діють на тіло. Визначте напрямок прискорення цього тіла (див. рисунок 2).

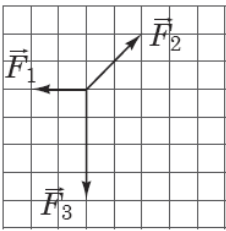


Рис. 1

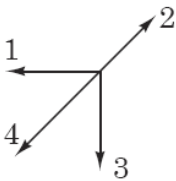


Рис. 2

А	Б	В	Г
напрямок 1	напрямок 2	напрямок 3	напрямок 4

Ф1.7.

Тепловоз масою M , який рухався зі швидкістю v , зчіплюється з вагоном масою m , що рухається в тому самому напрямку зі швидкістю u . Якою буде їхня швидкість руху відразу після зчеплення?

А $\frac{(M + m) \cdot (Mv + mu)}{M \cdot m}$

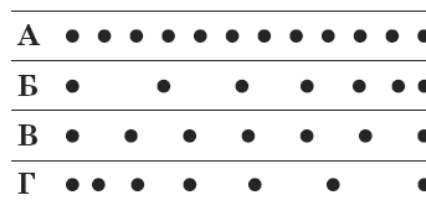
Б $\frac{M \cdot (v + u)}{m}$

В $\frac{m \cdot (v + u)}{M}$

Г $\frac{Mv + mu}{M + m}$

Ф1.8.

Краплини чорнила падають з піпетки на стіл через однакові проміжки часу. Смужку білого паперу чотири рази протягують під піпеткою зліва направо. На якій зі смужок зареєстровано рівномірний рух з найбільшою швидкістю?



- А
Б
В
Г

Ф1.9.

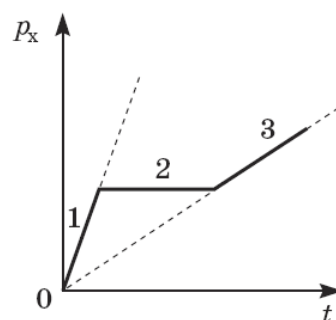
2. Відносно першої системи відліку метеорит рухається зі швидкістю 6 км/с, а відносно другої – зі швидкістю 8 км/с. Визначте найменшу можливу швидкість руху другої системи відліку відносно першої.

А	Б	В	Г
2 км/с	6 км/с	8 км/с	14 км/с

Ф1.10.

За графіком залежності проекції імпульсу p_x тіла від часу t укажіть правильне співвідношення між проекціями на вісь Ox рівнодійних F_1, F_2, F_3 сил, що діють на тіло відповідно протягом інтервалів часу 1, 2, 3.

- А $F_3 > F_1; F_2 = 0$
 Б $F_1 > F_3; F_2 = 0$
 В $F_1 > F_2 > F_3$
 Г $F_3 > F_2 > F_1$



Ф2.1.

. Проаналізуйте наведені в таблиці результати дослідження залежності довжини пружини l від прикладеної до неї розтягувальної сили F .

№ досліду	F , Н	l , см
1	3	10
2	5	11

1. Визначте коефіцієнт жорсткості пружини.

Відповідь запишіть у ньютонах на метр (Н/м).

Відповідь: ,

2. Визначте довжину недеформованої пружини.

Відповідь запишіть у сантиметрах (см).

Відповідь: ,

Ф2.2.

Електровоз рухається рівномірно по горизонтальній прямолінійній ділянці залізниці й тягне вагони загальною масою $2 \cdot 10^6$ кг із силою 500 кН. З яким прискоренням рухатиметься потяг, якщо сила, з якою електровоз тягне вагони, збільшиться до 600 кН?

Відповідь запишіть у метрах за секунду у квадраті (м/с^2).

Відповідь: ,

Ф2.3.

На нерозтяжній легкій нитці довжиною 50 см висить кулька. Яку мінімальну швидкість потрібно надати кульці в горизонтальному напрямку, щоб вона зробила повний оберт по колу у вертикальній площині? Уважайте, що прискорення вільного падіння дорівнює 10 м/с^2 . Опором повітря й розміром кульки знехтуйте.

Відповідь запишіть у метрах за секунду (м/с).

Відповідь: ,

Ф2.4.

. Автомобіль почав рухатися прямолінійно рівноприскорено зі стану спокою і через 5 с його швидкість дорівнювала 10 м/с .

1. Визначте прискорення автомобіля.

Відповідь запишіть у метрах за секунду в квадраті (м/с^2).

Відповідь: ,

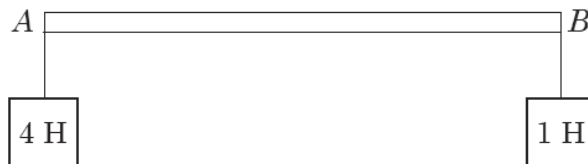
2. Який шлях пройшов автомобіль за 4 с від початку руху?

Відповідь запишіть у метрах (м).

Відповідь: ,

Ф2.5.

На схематичному рисунку зображено однорідний легкий стержень AB завдовжки 40 см, до обох кінців якого підвішено важки. Визначте, на якій відстані від лівого кінця стержня (A) потрібно поставити опору, щоб він перебував у рівновазі.



Відповідь запишіть у сантиметрах (см).

Відповідь: ,

Ф2.6.

Електричний насос подає воду з колодязя завглибшки 10 м і споживає від мережі потужність 400 Вт. Протягом 5 хв насос подає воду об'ємом 600 л. Уважайте, що прискорення вільного падіння становить 10 м/с^2 , густина води – 1000 кг/м^3 .

1. Визначте корисну роботу, яку виконує насос протягом 5 хв.

Відповідь запишіть у кілоджоулях (кДж).

Відповідь: ,

2. Визначте коефіцієнт корисної дії (ККД) насоса.

Відповідь запишіть у відсотках (%).

Відповідь: ,

Ф2.7.

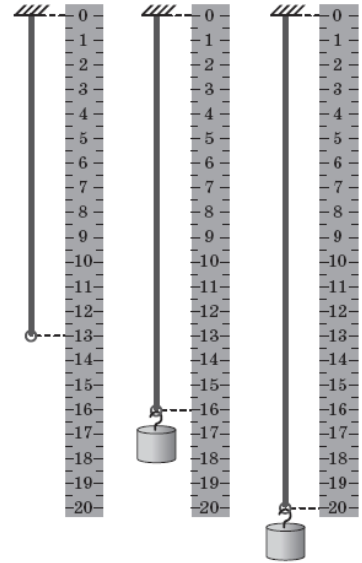
Аеростат масою 250 кг почав опускатися з прискоренням $0,2 \text{ м/с}^2$. Визначте масу баласту, який потрібно скинути за борт, щоб аеростат почав рухатися вгору з таким самим прискоренням. Опір повітря не враховуйте. Уважайте, що прискорення вільного падіння дорівнює $9,8 \text{ м/с}^2$.

Відповідь запишіть у кілограмах (кг).

Відповідь: ,

Ф2.8.

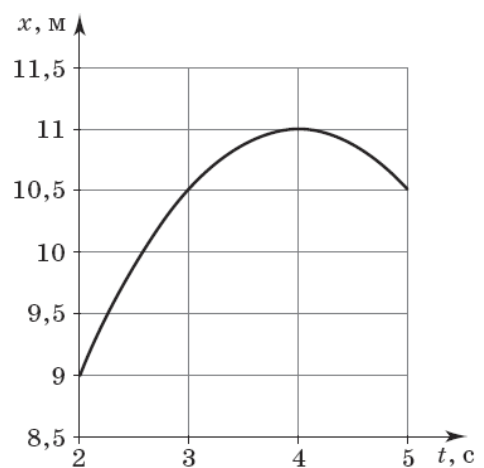
Тягарець, підвішений до гумової нитки, здійснює вертикальні коливання. На рисунку поруч з лінійкою зображено гумову нитку без тягарця і крайні відхилення тягарця від положення рівноваги в процесі коливань. Визначте максимальну швидкість руху тягарця під час таких коливань. Ціна поділки лінійки становить 0,5 см. Уважайте, що для гумової нитки виконується закон Гука, прискорення вільного падіння дорівнює $9,8 \text{ м/с}^2$. Відповідь запишіть у сантиметрах за секунду (см/с).



Відповідь: ,

Ф2.9.

На рисунку зображено графік залежності координати x тіла від часу t (усі значення величин виражено в одиницях SI). Уважайте, що рух є рівноприскореним.



- Визначте проекцію швидкості руху тіла на вісь Ox у момент часу 4 с. Відповідь запишіть у метрах за секунду (м/с).

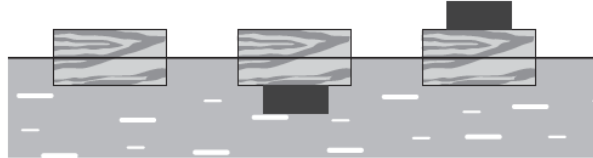
Відповідь: ,

- Визначте проекцію прискорення на вісь Ox . Відповідь запишіть у метрах за секунду в квадраті (м/с^2).

Відповідь: ,

Ф2.10.

Дерев'яний брусок плаває у воді, занурившись на 10 см. Якщо знизу до бруска прикріпити вантаж певної маси, то брусок зануриться у воду на глибину 14 см. На скільки брусок буде занурений у воду, якщо цей вантаж покласти на нього зверху? Густина матеріалу вантажу дорівнює 5000 кг/м^3 , густина води – 1000 кг/м^3 . У всіх випадках (див. схематичний рисунок) брусок не нахилиється, не перевертається, вода не покриває верхню грань бруска. Відповідь запишіть у сантиметрах (см).



Відповідь: ,

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Алгебра и начала анализа: Учебник для 11 класса. / Е.П. Нелин, О.Е. Долгова // – Киев: Мир детства, 2007. – 416 с.
2. Алгебра: Підручник для 11 класу. / А.Г. Мерзляк, Д.А. Номіровський, В.Б. Полонський, М.С. Якір // – Київ: Гімназія, 2011. – 444 с.
3. Геометрія: Підручник для 11 класу. / Г.П. Бевз, В.Г. Бевз, Н.Г. Владімірова, В.М. Владіміров // – Київ: Генеза, 2011. – 172 с.
4. Фізика: Підручник для 11 класу. / Є.В. Коршак, О.І. Ляшенко, В.Ф. Савченко // – Київ: Генеза, 2011. – 256 с.
5. Физика в определениях, таблицах, схемах для 7-11 классов. / А.А. Крот // – Киев: Освита, 2004. – 104 с.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ, СТРУКТУРА ОЦІНКИ, І ПОРЯДОК ОЦІНЮВАННЯ ПІДГОТОВЛЕННОСТІ ВСТУПНИКІВ

Білет складається з 5 (п'яти) тестових завдань / задач, з яких 3 (три) завдання / задачі з математики і 2 (два) завдання / задачі з фізики по одному з групи Ф1.0 і Ф2.0.

Вірна відповідь на кожне завдання / задачу оцінюється 20 балами. Невірна відповідь дає вступнику 10 балів.

Загальна оцінка визначається як сума балів з відповідей на усі завдання / задачі.

Ітоговий результат вступного випробування може знаходитись в межах від 50 (п'ятдесяти) до 100 (ста) балів.

При оцінюванні знань за основу слід брати повноту і правильність виконання завдань. Загальна оцінка визначається як середня виважена з оцінок відповідей на усі запитання.

Рейтингова оцінка, бали	Національна оцінка	Критерії оцінювання	
		позитивні	негативні
75–100	Відмінно	– глибоке знання навчального матеріалу, що міститься в літературних джерелах; – вміння аналізувати явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв'язку і розвитку; – вміння проводити теоретичні розрахунки; – відповіді на запитання чіткі, лаконічні, логічно-послідовні; – вміння розв'язувати складні практичні задачі – глибокий рівень знань в обсязі обов'язкового матеріалу; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати складні практичні задачі	відповіді на запитання можуть містити незначні неточності

Рейтингова оцінка, бали	Національна оцінка	Критерії оцінювання	
		позитивні	негативні
35–74	Добре	– міцні знання матеріалу, що вивчається, та його практичного застосування; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв’язувати практичні задачі – знання основних фундаментальних положень матеріалу, що вивчається, та їх практичного застосування; – вміння розв’язувати прості практичні задачі	– невміння використовувати теоретичні знання для розв’язування складних практичних задач – невміння давати аргументовані відповіді на запитання; – невміння аналізувати викладений матеріал і виконувати розрахунки; – невміння розв’язувати складні практичні задачі
5–34	Задовільно	– знання основних фундаментальних положень матеріалу, – вміння розв’язувати найпростіші практичні задачі –	– незнання окремих (непринципових) питань з матеріалу; – невміння послідовно і аргументовано висловлювати думку; – невміння застосовувати теоретичні положення при розв’язанні практичних задач – незнання основних фундаментальних положень навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – невміння розв’язувати прості практичні задачі
1-4	Незадовільно (не склав)	–	– повна відсутність знань значної частини навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання;

Рейтингова оцінка, бали	Національна оцінка	Критерії оцінювання	
		позитивні	негативні
			– незнання основних фундаментальних положень; – невміння орієнтуватися під час розв’язання простих практичних задач

Переведення позитивної оцінки фахового вступного випробування для вступу на навчання для здобуття ступеня бакалавра на основі молодшого спеціаліста та магістра в шкалу 100-200, згідно Додатку 3 Правил прийому до НТУ «ХПІ» в 2024 році.

Схвалено на засіданні вченої ради ННІ МІТ
Протокол № 04 від 28 травня 2024 р.

Голова вченої ради інституту,
голова фахової атестаційної комісії

Віталій ЄПІФАНОВ

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАНИ

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

Навчально-науковий інститут механічної інженерії і транспорту

ЗАТВЕРДЖУЮ

проректор

_____ **Руслан МИГУЩЕНКО**

« » _____ 2024 р.

ПРОГРАМИ

для проведення вступних випробувань за фахом
при зарахуванні на навчання за освітньо-кваліфікаційним рівнем «бакалавр»
за конкурсними пропозиціями освітніх програм:

Технологічні та логістичні системи у машинобудуванні

Директор ННІ МІТ

_____ **Віталій ЄПІФАНОВ**

Харків 2024

ТЕХНОЛОГІЧНІ ТА ЛОГІСТИЧНІ СИСТЕМИ У МАШИНОБУДУВАННІ

АНОТАЦІЯ

Програма складена відповідно до правил прийому до Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут».

Метою вступного випробування є оцінка рівня знань вступників при прийомі на навчання за освітньо-кваліфікаційним рівнем «бакалавр» на перший прискорений та 2-3 курси за спеціальністю (конкурсною пропозицією) 131 – Прикладна механіка.

Вступники повинні:

- знати математику в обсязі повної середньої освіти;
- знати фізику в обсязі повної середньої освіти;

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

В основу програми покладені дисципліни «Математика» та «Фізика» (розділ «Механіка»).

1. Математика.

Абітурієнт повинен знати і вміти вирішувати задачі на теми:

- основні тригонометричні залежності;
- векторне обчислення;
- рішення лінійних та квадратичних рівнянь;
- рішення систем лінійних рівнянь;
- поняття похідної та інтегралу;
- основи аналізу функцій.

2. Фізика (механіка).

Абітурієнт повинен знати і вміти вирішувати задачі на теми:

- основні залежності кінематики;
- поняття та основні одиниці виміру відстані, часу, швидкості, прискорення;
- закони Ньютона (динаміки);
- закон збереження імпульсу;
- поняття та одиниці виміру сили, моменту сили, центру ваги;
- потенціальна та кінетична енергія;
- поняття та одиниці виміру роботи і потужності.

ПЕРЕЛІК ЗАПИТАНЬ ВСТУПНОГО ВИПРОБОВУВАННЯ

Розділ 1. Математика.

М1

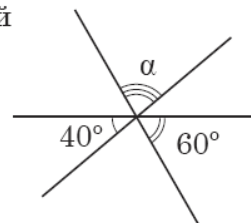
$$\frac{2a+2}{2} =$$

А	Б	В	Г	Д
$a + 2$	$2a + 1$	$a + 1$	$2a$	a

М2

Три прямі, розміщені в одній площині, перетинаються в одній точці (див. рисунок). Визначте градусну міру кута α .

А	Б	В	Г	Д
80°	50°	90°	100°	70°



М3

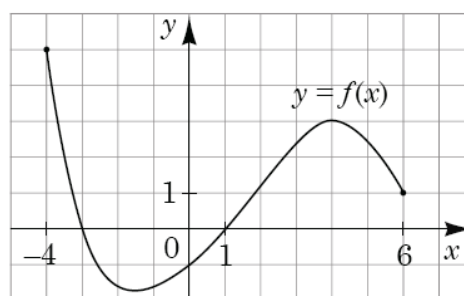
У буфеті друзі купили кілька однакових тістечок вартістю 10 грн кожне і 5 однакових булочок вартістю x грн кожна. Яке з чисел може виражати загальну вартість цієї покупки (у грн), якщо x – ціле число?

А	Б	В	Г	Д
31	32	33	34	35

М4

На рисунку зображено графік функції $y = f(x)$, визначеної на проміжку $[-4; 6]$. Укажіть найбільше значення функції f на цьому проміжку.

А	Б	В	Г	Д
-4	3	4	5	6



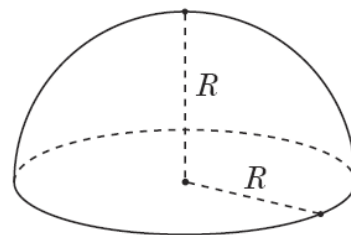
М5

Яке з наведених чисел є коренем рівняння $\log_4(x - 1) = 3$?

А	Б	В	Г	Д
4	13	63	65	82

М6

Укажіть формулу для обчислення об'єму V півкулі радіуса R (див. рисунок).



А	Б	В	Г	Д
$V = 4\pi R^2$	$V = \frac{2}{3}\pi R^3$	$V = \pi R^3$	$V = 2\pi R^2$	$V = \frac{4}{3}\pi R^3$

М7

Розв'яжіть рівняння $4\sqrt{x} = 1$.

А	Б	В	Г	Д
$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{8}$	16	$-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}$	$\frac{1}{16}$

М8

Знайдіть область визначення функції $y = \frac{x+1}{x-2}$.

- А $(-\infty; 2) \cup (2; +\infty)$
 Б $(-\infty; -1) \cup (2; +\infty)$
 В $(-\infty; -2) \cup (-2; +\infty)$
 Г $(-\infty; -1) \cup (-1; 2) \cup (2; +\infty)$
 Д $(-\infty; +\infty)$

М9

У просторі задано паралельні прямі m і n . Які з наведених тверджень є правильними?

- I. Існує площина, що містить обидві прямі m і n .
 II. Існує пряма, що перетинає обидві прямі m і n .
 III. Існує точка, що належить обом прямим m і n .

А	Б	В	Г	Д
лише I	лише II	лише II та III	лише III	лише I та II

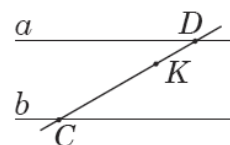
М10

. Спростіть вираз $a(a+2b) - (a+b)^2$.

А	Б	В	Г	Д
$4ab + b^2$	$4ab - b^2$	$-b^2$	$2ab - b^2$	b^2

М11

- . На рисунку зображено паралельні прямі a і b та січну CD . Знайдіть відстань між прямими a і b , якщо $CK = 5$ см, $KD = 2$ см, а відстань від точки K до прямої a дорівнює 1 см.



А	Б	В	Г	Д
2,5 см	3 см	3,5 см	4 см	4,5 см

М12

- . Учень з понеділка до п'ятниці записував час (у хвилинах), який він витрачав на дорогу до школи та зі школи (див. таблицю).

Дорога \ Дні	понеділок	вівторок	середа	четвер	п'ятниця
до школи	19	20	21	17	23
зі школи	28	22	20	25	30

На скільки хвилин у середньому дорога зі школи триваліша за дорогу до школи?

А	Б	В	Г	Д
2	3	4	5	6

М13

- . $1 - \sin \alpha \operatorname{ctg} \alpha \cos \alpha =$

А	Б	В	Г	Д
$\cos 2\alpha$	$1 - \sin 2\alpha$	0	$\cos^2 \alpha$	$\sin^2 \alpha$

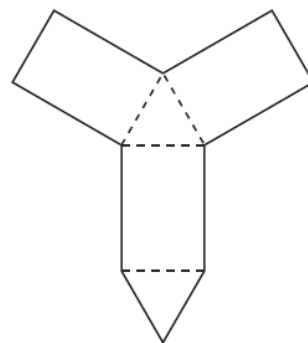
М14

- Розв'яжіть систему рівнянь $\begin{cases} xy = -12, \\ x(2y - 1) = -18. \end{cases}$ Якщо $(x_0; y_0)$ – розв'язок системи, то $x_0 =$

А	Б	В	Г	Д
-6	-16	-9	2	6

M15

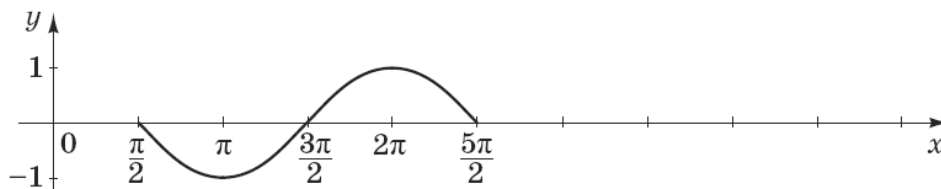
- На рисунку зображено розгортку правильної трикутної призми. Визначте площу бічної поверхні цієї призми, якщо периметр розгортки (суцільна лінія) дорівнює 52 см, а периметр основи призми становить 12 см.



А	Б	В	Г	Д
36 см ²	48 см ²	60 см ²	72 см ²	96 см ²

M16

- На рисунку зображено фрагмент графіка періодичної функції з періодом $T = 2\pi$, яка визначена на множині дійсних чисел. Укажіть серед наведених точку, що належить цьому графіку.



А	Б	В	Г	Д
(1; 2π)	(3π; 0)	(-1; 5π)	(5π; 0)	(5π; -1)

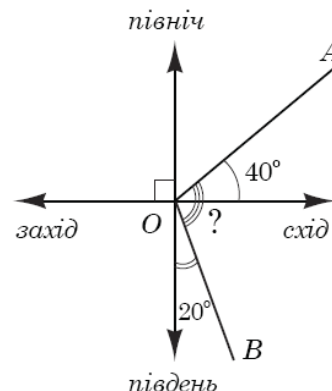
M17

Якщо $\frac{a}{b} = \frac{2}{7}$, то $\frac{b}{a} =$

А	Б	В	Г	Д
$-\frac{7}{2}$	$\frac{7}{2}$	$\frac{2}{7}$	$-\frac{2}{7}$	$\frac{5}{7}$

M18

Дві дороги розходяться на рівнинній місцевості як промені OA та OB , позначені на рисунку. Перша дорога (промінь OA) утворює кут 40° з напрямком «схід», а друга (промінь OB) – кут 20° з напрямком «південь». Який кут утворюють ці дороги між собою?



А	Б	В	Г	Д
90°	100°	110°	120°	130°

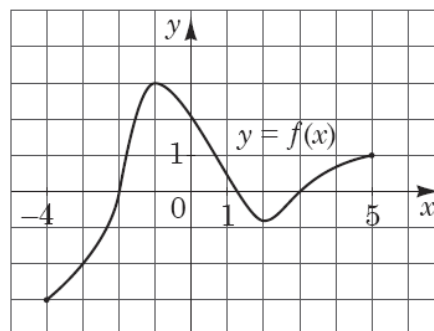
M19

Цукерки, що лежать у коробці, можна порівну поділити між двома або трьома дітьми, але не можна поділити порівну між чотирма дітьми. Якому з наведених значень *може* дорівнювати кількість цукерок у цій коробці?

А	Б	В	Г	Д
36	40	42	48	50

M20

На рисунку зображено графік функції $y = f(x)$, визначеної на проміжку $[-4; 5]$. Точка $(x_0; -2)$ належить графіку цієї функції. Визначте абсцису x_0 цієї точки.



А	Б	В	Г	Д
3	2	0	-2	-3

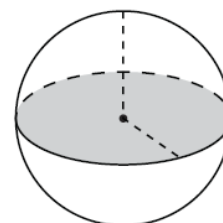
M21

Якому проміжку належить корінь рівняння $2x - 3 = 4$?

А	Б	В	Г	Д
$(-\infty; -2)$	$[-2; 0)$	$[0; 2)$	$[2; 4)$	$[4; +\infty)$

M22

Площа великого круга кулі (див. рисунок) дорівнює S . Визначте площу сфери, що обмежує цю кулю.



А	Б	В	Г	Д
$4S$	S^2	$\frac{4S}{3}$	$2S$	$\frac{S}{4}$

M23

Укажіть число, що є коренем рівняння $-\log_2 x = 3$.

А	Б	В	Г	Д
-9	-8	-6	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{9}$

M24

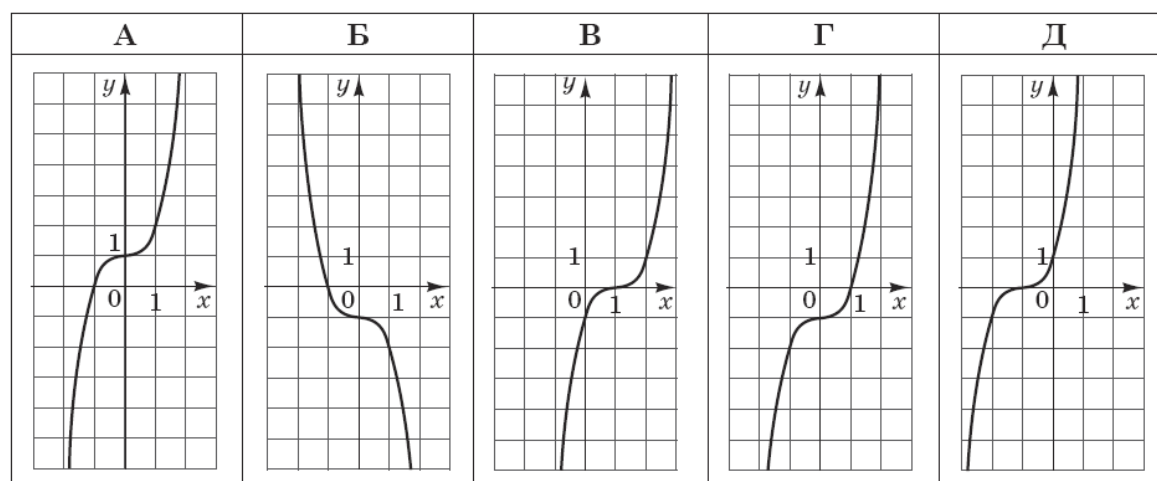
У просторі задано пряму t і точку A , яка не належить t . Які з наведених тверджень є правильними?

- I. Через точку A і пряму t можна провести лише одну площину.
 II. Через точку A можна провести лише одну площину, паралельну прямій t .
 III. Через точку A можна провести лише одну площину, перпендикулярну до прямої t .

А	Б	В	Г	Д
лише I і II	лише I і III	лише III	лише II і III	I, II і III

M25

Укажіть ескіз графіка функції $y = x^3 - 1$.

**M26**

$$\frac{\cos(90^\circ + \alpha)}{\sin \alpha} =$$

А	Б	В	Г	Д
-1	$\operatorname{ctg} \alpha$	$\operatorname{tg} \alpha$	$-\operatorname{ctg} \alpha$	1

M27

У групі з 20 учнів 11 класу провели анкетування, щоб з'ясувати, скільки приблизно годин на день кожен з них користується Інтернетом. Відповіді учнів відображено на діаграмі (див. рисунок). Визначте, скільки часу на день (у год) у середньому учень з цієї групи користується Інтернетом.

А	Б	В	Г	Д
2,9	2,5	2	3	3,2



M28

. Якщо $x^2 - y^2 = 7$ і $3x + 3y = 63$, то $x - y =$

А	Б	В	Г	Д
14	147	$-\frac{1}{3}$	-3	$\frac{1}{3}$

M29

. У паралелограмі $ABCD$ на стороні AD вибрано точку K . Діагональ AC і відрізок BK перетинаються в точці O . Визначте довжину сторони BC , якщо $AK = 12$ см, $OK = 2$ см, $OB = 3$ см.

А	Б	В	Г	Д
24 см	18 см	16 см	15 см	8 см

M30

. Якщо $2^a = 3$, то $4^{a+1} =$

А	Б	В	Г	Д
12	13	18	36	64

Розділ 2. Фізика.**Ф1.1.**

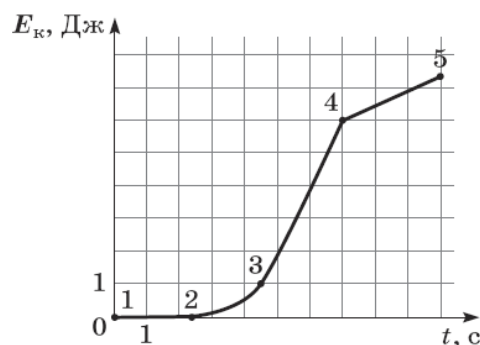
Визначте швидкість винищувача відносно палуби авіаносця в момент злету з носа корабля, якщо авіаносець рухається зі швидкістю 8 м/с відносно берега, а винищувач рухається відносно берега горизонтально зі швидкістю 70 м/с.

А	Б	В	Г
39 м/с	62 м/с	70 м/с	78 м/с

Ф1.2.

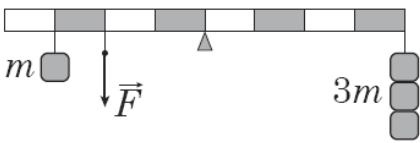
На рисунку зображено графік залежності кінетичної енергії E_k тіла від часу t . Укажіть, на якій ділянці рух тіла рівноприскорений.

А	Б	В	Г
1–2	2–3	3–4	4–5



Ф1.3.

На рисунку зображено важіль, до якого підвішено тягарці масою (m) 100 г кожний. Якою є сила натягу нитки $\vec{F}$, якщо важіль перебуває в рівновазі? Уважайте, що прискорення вільного падіння дорівнює 10 м/с^2 .



А	Б	В	Г
3,5 Н	4 Н	4,5 Н	5 Н

Ф1.4.

Під час якого процесу загальна потенціальна енергія системи зменшується?

- А космічний корабель віддаляється від поверхні Землі
- Б контейнер піднімають на борт судна
- В м'яч, який занурили у воду й відпустили, спливає
- Г спортсмен натягує тятиву лука

Ф1.5.

Кулька, що рухалася зліва направо зі швидкістю 10 м/с , зіткнулася з такою самою нерухомою кулькою. На рисунках наведено можливі напрямки та модулі швидкості руху кульок після зіткнення. Який з рисунків відповідає результату пружного зіткнення?

А	Б	В	Г

Ф1.6.

На рисунку 1 зображено три вектори сил $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$, що діють на тіло. Визначте напрямок прискорення цього тіла (див. рисунок 2).

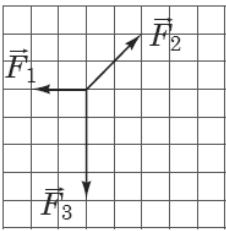


Рис. 1

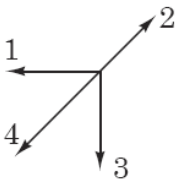


Рис. 2

А	Б	В	Г
напрямок 1	напрямок 2	напрямок 3	напрямок 4

Ф1.7.

Тепловоз масою M , який рухався зі швидкістю v , зчіплюється з вагоном масою m , що рухається в тому самому напрямку зі швидкістю u . Якою буде їхня швидкість руху відразу після зчеплення?

А $\frac{(M + m) \cdot (Mv + mu)}{M \cdot m}$

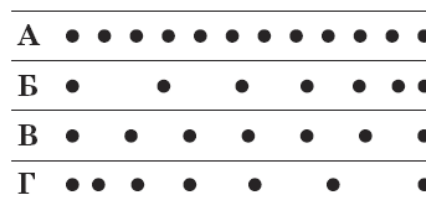
Б $\frac{M \cdot (v + u)}{m}$

В $\frac{m \cdot (v + u)}{M}$

Г $\frac{Mv + mu}{M + m}$

Ф1.8.

Краплини чорнила падають з піпетки на стіл через однакові проміжки часу. Смужку білого паперу чотири рази протягують під піпеткою зліва направо. На якій зі смужок зареєстровано рівномірний рух з найбільшою швидкістю?



А

Б

В

Г

Ф1.9.

2. Відносно першої системи відліку метеорит рухається зі швидкістю 6 км/с, а відносно другої – зі швидкістю 8 км/с. Визначте найменшу можливу швидкість руху другої системи відліку відносно першої.

А	Б	В	Г
2 км/с	6 км/с	8 км/с	14 км/с

Ф1.10.

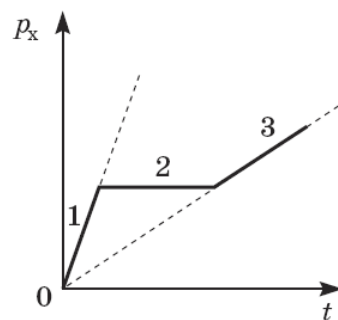
За графіком залежності проекції імпульсу p_x тіла від часу t укажіть правильне співвідношення між проекціями на вісь Ox рівнодійних F_1 , F_2 , F_3 сил, що діють на тіло відповідно протягом інтервалів часу 1, 2, 3.

А $F_3 > F_1; F_2 = 0$

Б $F_1 > F_3; F_2 = 0$

В $F_1 > F_2 > F_3$

Г $F_3 > F_2 > F_1$



Ф2.1.

. Проаналізуйте наведені в таблиці результати дослідження залежності довжини пружини l від прикладеної до неї розтягувальної сили F .

№ досліду	F , Н	l , см
1	3	10
2	5	11

1. Визначте коефіцієнт жорсткості пружини.

Відповідь запишіть у ньютонах на метр (Н/м).

Відповідь: ,

2. Визначте довжину недеформованої пружини.

Відповідь запишіть у сантиметрах (см).

Відповідь: ,

Ф2.2.

Електровоз рухається рівномірно по горизонтальній прямолінійній ділянці залізниці й тягне вагони загальною масою $2 \cdot 10^6$ кг із силою 500 кН. З яким прискоренням рухатиметься потяг, якщо сила, з якою електровоз тягне вагони, збільшиться до 600 кН?

Відповідь запишіть у метрах за секунду у квадраті (м/с^2).

Відповідь: ,

Ф2.3.

На нерозтяжній легкій нитці довжиною 50 см висить кулька. Яку мінімальну швидкість потрібно надати кульці в горизонтальному напрямку, щоб вона зробила повний оберт по колу у вертикальній площині? Уважайте, що прискорення вільного падіння дорівнює 10 м/с^2 . Опором повітря й розміром кульки знехтуйте.

Відповідь запишіть у метрах за секунду (м/с).

Відповідь: ,

Ф2.4.

. Автомобіль почав рухатися прямолінійно рівноприскорено зі стану спокою і через 5 с його швидкість дорівнювала 10 м/с .

1. Визначте прискорення автомобіля.

Відповідь запишіть у метрах за секунду в квадраті (м/с^2).

Відповідь: ,

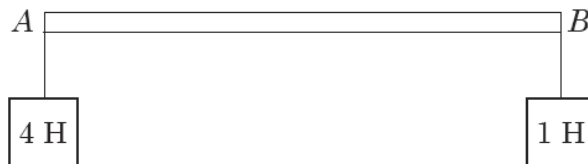
2. Який шлях пройшов автомобіль за 4 с від початку руху?

Відповідь запишіть у метрах (м).

Відповідь: ,

Ф2.5.

На схематичному рисунку зображено однорідний легкий стержень AB завдовжки 40 см, до обох кінців якого підвішено важки. Визначте, на якій відстані від лівого кінця стержня (A) потрібно поставити опору, щоб він перебував у рівновазі.



Відповідь запишіть у сантиметрах (см).

Відповідь: ,

Ф2.6.

Електричний насос подає воду з колодязя завглибшки 10 м і споживає від мережі потужність 400 Вт. Протягом 5 хв насос подає воду об'ємом 600 л. Уважайте, що прискорення вільного падіння становить 10 м/с^2 , густина води – 1000 кг/м^3 .

1. Визначте корисну роботу, яку виконує насос протягом 5 хв.

Відповідь запишіть у кілоджоулях (кДж).

Відповідь: ,

2. Визначте коефіцієнт корисної дії (ККД) насоса.

Відповідь запишіть у відсотках (%).

Відповідь: ,

Ф2.7.

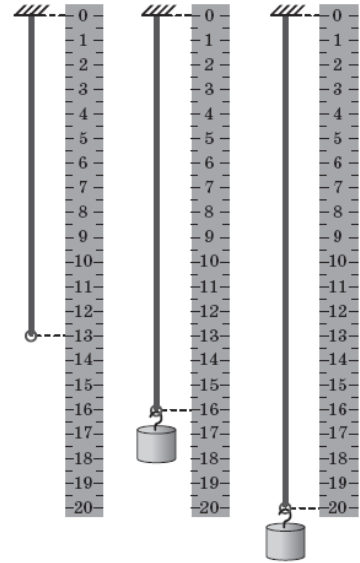
Аеростат масою 250 кг почав опускатися з прискоренням $0,2 \text{ м/с}^2$. Визначте масу баласту, який потрібно скинути за борт, щоб аеростат почав рухатися вгору з таким самим прискоренням. Опір повітря не враховуйте. Уважайте, що прискорення вільного падіння дорівнює $9,8 \text{ м/с}^2$.

Відповідь запишіть у кілограмах (кг).

Відповідь: ,

Ф2.8.

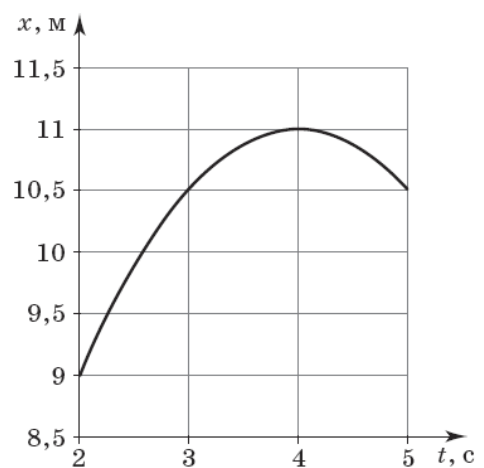
Тягарець, підвішений до гумової нитки, здійснює вертикальні коливання. На рисунку поруч з лінійкою зображено гумову нитку без тягарця і крайні відхилення тягарця від положення рівноваги в процесі коливань. Визначте максимальну швидкість руху тягарця під час таких коливань. Ціна поділки лінійки становить 0,5 см. Уважайте, що для гумової нитки виконується закон Гука, прискорення вільного падіння дорівнює $9,8 \text{ м/с}^2$. Відповідь запишіть у сантиметрах за секунду (см/с).



Відповідь: ,

Ф2.9.

На рисунку зображено графік залежності координати x тіла від часу t (усі значення величин виражено в одиницях SI). Уважайте, що рух є рівноприскореним.



- Визначте проекцію швидкості руху тіла на вісь Ox у момент часу 4 с. Відповідь запишіть у метрах за секунду (м/с).

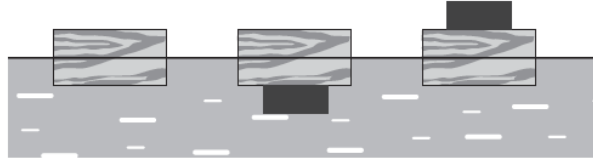
Відповідь: ,

- Визначте проекцію прискорення на вісь Ox . Відповідь запишіть у метрах за секунду в квадраті (м/с²).

Відповідь: ,

Ф2.10.

Дерев'яний брусок плаває у воді, занурившись на 10 см. Якщо знизу до бруска прикріпити вантаж певної маси, то брусок зануриться у воду на глибину 14 см. На скільки брусок буде занурений у воду, якщо цей вантаж покласти на нього зверху? Густина матеріалу вантажу дорівнює 5000 кг/м^3 , густина води – 1000 кг/м^3 . У всіх випадках (див. схематичний рисунок) брусок не нахилиється, не перевертається, вода не покриває верхню грань бруска. Відповідь запишіть у сантиметрах (см).



Відповідь: ,

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Алгебра и начала анализа: Учебник для 11 класса. / Е.П. Нелин, О.Е. Долгова // – Киев: Мир детства, 2007. – 416 с.
2. Алгебра: Підручник для 11 класу. / А.Г. Мерзляк, Д.А. Номіровський, В.Б. Полонський, М.С. Якір // – Київ: Гімназія, 2011. – 444 с.
3. Геометрія: Підручник для 11 класу. / Г.П. Бевз, В.Г. Бевз, Н.Г. Владімірова, В.М. Владіміров // – Київ: Генеза, 2011. – 172 с.
4. Фізика: Підручник для 11 класу. / Є.В. Коршак, О.І. Ляшенко, В.Ф. Савченко // – Київ: Генеза, 2011. – 256 с.
5. Физика в определениях, таблицах, схемах для 7-11 классов. / А.А. Крот // – Киев: Освита, 2004. – 104 с.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ, СТРУКТУРА ОЦІНКИ, І ПОРЯДОК ОЦІНЮВАННЯ ПІДГОТОВЛЕННОСТІ ВСТУПНИКІВ

Білет складається з 5 (п'яти) тестових завдань / задач, з яких 3 (три) завдання / задачі з математики і 2 (два) завдання / задачі з фізики по одному з групи Ф1.0 і Ф2.0.

Вірна відповідь на кожне завдання / задачу оцінюється 20 балами. Невірна відповідь дає вступнику 10 балів.

Загальна оцінка визначається як сума балів з відповідей на усі завдання / задачі.

Ітоговий результат вступного випробування може знаходитись в межах від 50 (п'ятдесяти) до 100 (ста) балів.

При оцінюванні знань за основу слід брати повноту і правильність виконання завдань. Загальна оцінка визначається як середня виважена з оцінок відповідей на усі запитання.

Рейтингова оцінка, бали	Національна оцінка	Критерії оцінювання	
		позитивні	негативні
75–100	Відмінно	– глибоке знання навчального матеріалу, що міститься в літературних джерелах; – вміння аналізувати явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв'язку і розвитку; – вміння проводити теоретичні розрахунки; – відповіді на запитання чіткі, лаконічні, логічно-послідовні; – вміння розв'язувати складні практичні задачі – глибокий рівень знань в обсязі обов'язкового матеріалу; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати складні практичні задачі	відповіді на запитання можуть містити незначні неточності

Рейтингова оцінка, бали	Національна оцінка	Критерії оцінювання	
		позитивні	негативні
35–74	Добре	– міцні знання матеріалу, що вивчається, та його практичного застосування; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв’язувати практичні задачі – знання основних фундаментальних положень матеріалу, що вивчається, та їх практичного застосування; – вміння розв’язувати прості практичні задачі	– невміння використовувати теоретичні знання для розв’язування складних практичних задач – невміння давати аргументовані відповіді на запитання; – невміння аналізувати викладений матеріал і виконувати розрахунки; – невміння розв’язувати складні практичні задачі
5–34	Задовільно	– знання основних фундаментальних положень матеріалу, – вміння розв’язувати найпростіші практичні задачі –	– незнання окремих (непринципових) питань з матеріалу; – невміння послідовно і аргументовано висловлювати думку; – невміння застосовувати теоретичні положення при розв’язанні практичних задач – незнання основних фундаментальних положень навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – невміння розв’язувати прості практичні задачі
1-4	Незадовільно (не склав)	–	– повна відсутність знань значної частини навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання;

Рейтингова оцінка, бали	Національна оцінка	Критерії оцінювання	
		позитивні	негативні
			– незнання основних фундаментальних положень; – невміння орієнтуватися під час розв’язання простих практичних задач

Переведення позитивної оцінки фахового вступного випробування для вступу на навчання для здобуття ступеня бакалавра на основі молодшого спеціаліста та магістра в шкалу 100-200, згідно Додатку 3 Правил прийому до НТУ «ХПІ» в 2024 році.

Схвалено на засіданні вченої ради ННІ МІТ
Протокол № 04 від 28 травня 2024 р.

Голова вченої ради інституту,
голова фахової атестаційної комісії

Віталій ЄПІФАНОВ

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАНИ

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

Навчально-науковий інститут механічної інженерії і транспорту

ЗАТВЕРДЖУЮ

проректор

_____ **Руслан МИГУЩЕНКО**

« » _____ 2024 р.

ПРОГРАМИ

для проведення вступних випробувань за фахом
при зарахуванні на навчання за освітньо-кваліфікаційним рівнем «бакалавр»
за конкурсними пропозиціями освітніх програм:

Машини і обладнання для технологічних процесів

Директор ННІ МІТ

_____ **Віталій ЄПІФАНОВ**

Харків 2024

МАШИНИ І ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

АНОТАЦІЯ

Програма складена відповідно до правил прийому до Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут».

Метою вступного випробування є оцінка рівня знань вступників при прийомі на навчання за освітньо-кваліфікаційним рівнем «бакалавр» на перший прискорений та 2-3 курси за спеціальністю 133 – Галузеве машинобудування.

Вступники повинні:

- знати математику в обсязі повної середньої освіти;
- знати фізику в обсязі повної середньої освіти;

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

В основу програми покладені дисципліни «Математика» та «Фізика» (розділ «Механіка»).

1. Математика.

Абітурієнт повинен знати і вміти вирішувати задачі на теми:

- основні тригонометричні залежності;
- векторне обчислення;
- рішення лінійних та квадратичних рівнянь;
- рішення систем лінійних рівнянь;
- поняття похідної та інтегралу;
- основи аналізу функцій.

2. Фізика (механіка).

Абітурієнт повинен знати і вміти вирішувати задачі на теми:

- основні залежності кінематики;
- поняття та основні одиниці виміру відстані, часу, швидкості, прискорення;
- закони Ньютона (динаміки);
- закон збереження імпульсу;
- поняття та одиниці виміру сили, моменту сили, центру ваги;
- потенціальна та кінетична енергія;
- поняття та одиниці виміру роботи і потужності.

ПЕРЕЛІК ЗАПИТАНЬ ВСТУПНОГО ВИПРОБОВУВАННЯ

Розділ 1. Математика.

М1

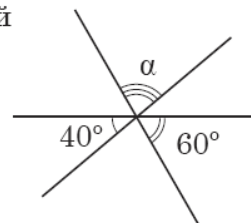
$$\frac{2a+2}{2} =$$

А	Б	В	Г	Д
$a + 2$	$2a + 1$	$a + 1$	$2a$	a

М2

Три прямі, розміщені в одній площині, перетинаються в одній точці (див. рисунок). Визначте градусну міру кута α .

А	Б	В	Г	Д
80°	50°	90°	100°	70°



М3

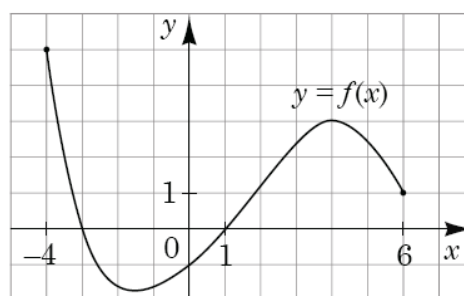
У буфеті друзі купили кілька однакових тістечок вартістю 10 грн кожне і 5 однакових булочок вартістю x грн кожна. Яке з чисел може виражати загальну вартість цієї покупки (у грн), якщо x – ціле число?

А	Б	В	Г	Д
31	32	33	34	35

М4

На рисунку зображено графік функції $y = f(x)$, визначеної на проміжку $[-4; 6]$. Укажіть найбільше значення функції f на цьому проміжку.

А	Б	В	Г	Д
-4	3	4	5	6



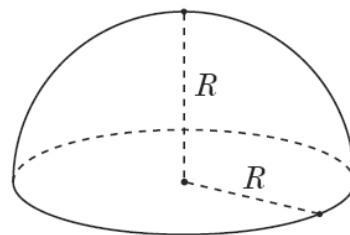
М5

Яке з наведених чисел є коренем рівняння $\log_4(x - 1) = 3$?

А	Б	В	Г	Д
4	13	63	65	82

М6

Укажіть формулу для обчислення об'єму V півкулі радіуса R (див. рисунок).



А	Б	В	Г	Д
$V = 4\pi R^2$	$V = \frac{2}{3}\pi R^3$	$V = \pi R^3$	$V = 2\pi R^2$	$V = \frac{4}{3}\pi R^3$

М7

Розв'яжіть рівняння $4\sqrt{x} = 1$.

А	Б	В	Г	Д
$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{8}$	16	$-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}$	$\frac{1}{16}$

М8

Знайдіть область визначення функції $y = \frac{x+1}{x-2}$.

- А $(-\infty; 2) \cup (2; +\infty)$
 Б $(-\infty; -1) \cup (2; +\infty)$
 В $(-\infty; -2) \cup (-2; +\infty)$
 Г $(-\infty; -1) \cup (-1; 2) \cup (2; +\infty)$
 Д $(-\infty; +\infty)$

М9

У просторі задано паралельні прямі m і n . Які з наведених тверджень є правильними?

- I. Існує площина, що містить обидві прямі m і n .
 II. Існує пряма, що перетинає обидві прямі m і n .
 III. Існує точка, що належить обом прямим m і n .

А	Б	В	Г	Д
лише I	лише II	лише II та III	лише III	лише I та II

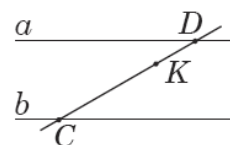
М10

. Спростіть вираз $a(a+2b) - (a+b)^2$.

А	Б	В	Г	Д
$4ab + b^2$	$4ab - b^2$	$-b^2$	$2ab - b^2$	b^2

М11

- . На рисунку зображено паралельні прямі a і b та січну CD . Знайдіть відстань між прямими a і b , якщо $CK = 5$ см, $KD = 2$ см, а відстань від точки K до прямої a дорівнює 1 см.



А	Б	В	Г	Д
2,5 см	3 см	3,5 см	4 см	4,5 см

М12

- . Учень з понеділка до п'ятниці записував час (у хвилинах), який він витрачав на дорогу до школи та зі школи (див. таблицю).

Дорога \ Дні	понеділок	вівторок	середа	четвер	п'ятниця
до школи	19	20	21	17	23
зі школи	28	22	20	25	30

На скільки хвилин у середньому дорога зі школи триваліша за дорогу до школи?

А	Б	В	Г	Д
2	3	4	5	6

М13

- . $1 - \sin \alpha \operatorname{ctg} \alpha \cos \alpha =$

А	Б	В	Г	Д
$\cos 2\alpha$	$1 - \sin 2\alpha$	0	$\cos^2 \alpha$	$\sin^2 \alpha$

М14

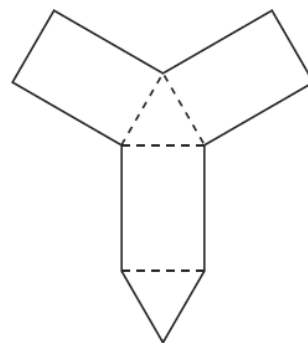
- Розв'яжіть систему рівнянь $\begin{cases} xy = -12, \\ x(2y - 1) = -18. \end{cases}$ Якщо $(x_0; y_0)$ – розв'язок системи, то $x_0 =$

А	Б	В	Г	Д
-6	-16	-9	2	6

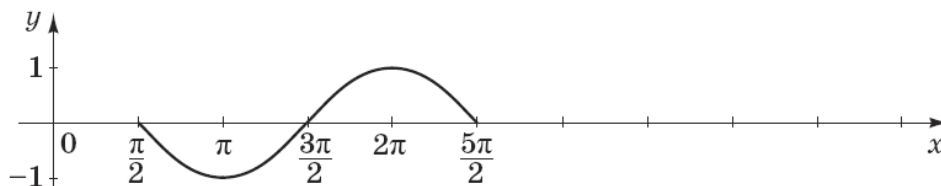
M15

На рисунку зображено розгортку правильної трикутної призми. Визначте площу бічної поверхні цієї призми, якщо периметр розгортки (суцільна лінія) дорівнює 52 см, а периметр основи призми становить 12 см.

А	Б	В	Г	Д
36 см ²	48 см ²	60 см ²	72 см ²	96 см ²

**M16**

На рисунку зображено фрагмент графіка періодичної функції з періодом $T = 2\pi$, яка визначена на множині дійсних чисел. Укажіть серед наведених точку, що належить цьому графіку.



А	Б	В	Г	Д
(1; 2π)	(3π; 0)	(-1; 5π)	(5π; 0)	(5π; -1)

M17

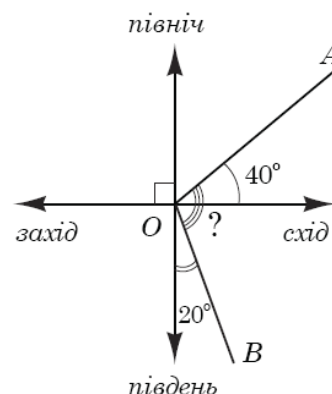
Якщо $\frac{a}{b} = \frac{2}{7}$, то $\frac{b}{a} =$

А	Б	В	Г	Д
$-\frac{7}{2}$	$\frac{7}{2}$	$\frac{2}{7}$	$-\frac{2}{7}$	$\frac{5}{7}$

M18

Дві дороги розходяться на рівнинній місцевості як промені OA та OB , позначені на рисунку. Перша дорога (промінь OA) утворює кут 40° з напрямком «схід», а друга (промінь OB) – кут 20° з напрямком «південь». Який кут утворюють ці дороги між собою?

А	Б	В	Г	Д
90°	100°	110°	120°	130°



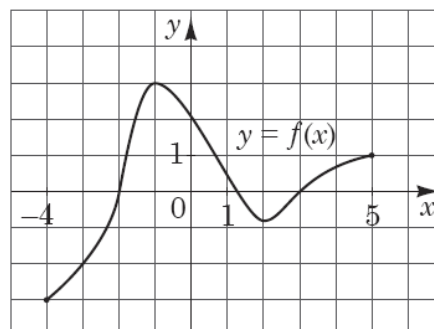
M19

Цукерки, що лежать у коробці, можна порівну поділити між двома або трьома дітьми, але не можна поділити порівну між чотирма дітьми. Якому з наведених значень *може* дорівнювати кількість цукерок у цій коробці?

А	Б	В	Г	Д
36	40	42	48	50

M20

На рисунку зображено графік функції $y = f(x)$, визначеної на проміжку $[-4; 5]$. Точка $(x_0; -2)$ належить графіку цієї функції. Визначте абсцису x_0 цієї точки.



А	Б	В	Г	Д
3	2	0	-2	-3

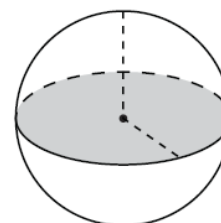
M21

Якому проміжку належить корінь рівняння $2x - 3 = 4$?

А	Б	В	Г	Д
$(-\infty; -2)$	$[-2; 0)$	$[0; 2)$	$[2; 4)$	$[4; +\infty)$

M22

Площа великого круга кулі (див. рисунок) дорівнює S . Визначте площу сфери, що обмежує цю кулю.



А	Б	В	Г	Д
$4S$	S^2	$\frac{4S}{3}$	$2S$	$\frac{S}{4}$

M23

Укажіть число, що є коренем рівняння $-\log_2 x = 3$.

А	Б	В	Г	Д
-9	-8	-6	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{9}$

M24

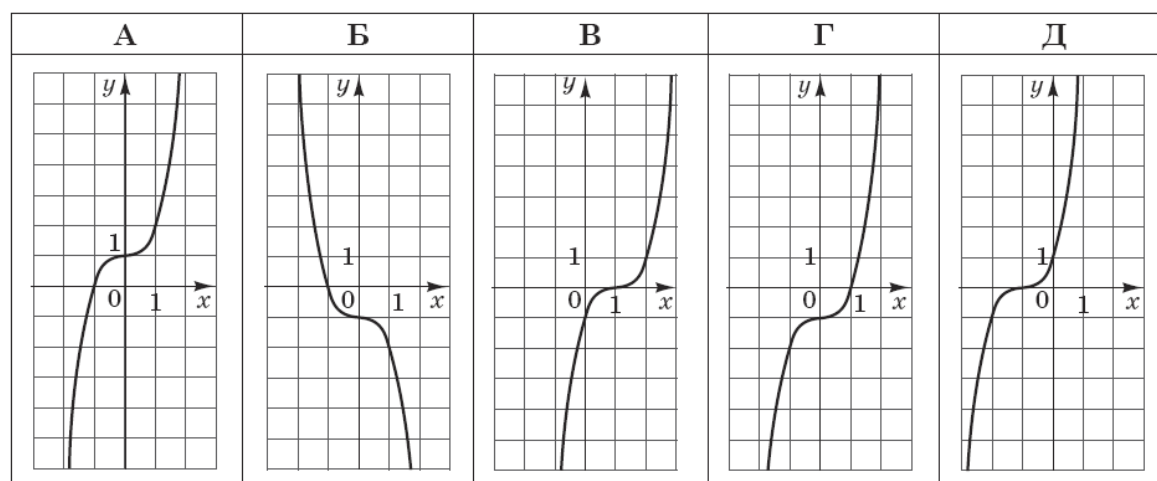
У просторі задано пряму t і точку A , яка не належить t . Які з наведених тверджень є правильними?

- I. Через точку A і пряму t можна провести лише одну площину.
 II. Через точку A можна провести лише одну площину, паралельну прямій t .
 III. Через точку A можна провести лише одну площину, перпендикулярну до прямої t .

А	Б	В	Г	Д
лише I і II	лише I і III	лише III	лише II і III	I, II і III

M25

Укажіть ескіз графіка функції $y = x^3 - 1$.

**M26**

$$\frac{\cos(90^\circ + \alpha)}{\sin \alpha} =$$

А	Б	В	Г	Д
-1	$\operatorname{ctg} \alpha$	$\operatorname{tg} \alpha$	$-\operatorname{ctg} \alpha$	1

M27

У групі з 20 учнів 11 класу провели анкетування, щоб з'ясувати, скільки приблизно годин на день кожен з них користується Інтернетом. Відповіді учнів відображено на діаграмі (див. рисунок). Визначте, скільки часу на день (у год) у середньому учень з цієї групи користується Інтернетом.

А	Б	В	Г	Д
2,9	2,5	2	3	3,2



M28

. Якщо $x^2 - y^2 = 7$ і $3x + 3y = 63$, то $x - y =$

А	Б	В	Г	Д
14	147	$-\frac{1}{3}$	-3	$\frac{1}{3}$

M29

. У паралелограмі $ABCD$ на стороні AD вибрано точку K . Діагональ AC і відрізок BK перетинаються в точці O . Визначте довжину сторони BC , якщо $AK = 12$ см, $OK = 2$ см, $OB = 3$ см.

А	Б	В	Г	Д
24 см	18 см	16 см	15 см	8 см

M30

. Якщо $2^a = 3$, то $4^{a+1} =$

А	Б	В	Г	Д
12	13	18	36	64

Розділ 2. Фізика.**Ф1.1.**

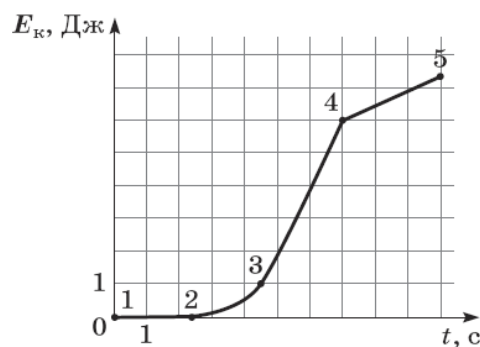
Визначте швидкість винищувача відносно палуби авіаносця в момент злету з носа корабля, якщо авіаносець рухається зі швидкістю 8 м/с відносно берега, а винищувач рухається відносно берега горизонтально зі швидкістю 70 м/с.

А	Б	В	Г
39 м/с	62 м/с	70 м/с	78 м/с

Ф1.2.

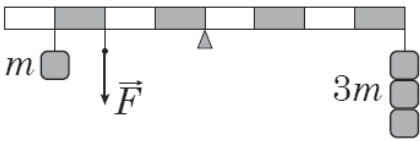
На рисунку зображено графік залежності кінетичної енергії E_k тіла від часу t . Укажіть, на якій ділянці рух тіла рівноприскорений.

А	Б	В	Г
1–2	2–3	3–4	4–5



Ф1.3.

На рисунку зображено важіль, до якого підвішено тягарці масою (m) 100 г кожний. Якою є сила натягу нитки $\vec{F}$, якщо важіль перебуває в рівновазі? Уважайте, що прискорення вільного падіння дорівнює 10 м/с^2 .



А	Б	В	Г
3,5 Н	4 Н	4,5 Н	5 Н

Ф1.4.

Під час якого процесу загальна потенціальна енергія системи зменшується?

- А космічний корабель віддаляється від поверхні Землі
- Б контейнер піднімають на борт судна
- В м'яч, який занурили у воду й відпустили, спливає
- Г спортсмен натягує тятиву лука

Ф1.5.

Кулька, що рухалася зліва направо зі швидкістю 10 м/с , зіткнулася з такою самою нерухомою кулькою. На рисунках наведено можливі напрямки та модулі швидкості руху кульок після зіткнення. Який з рисунків відповідає результату пружного зіткнення?

А	Б	В	Г

Ф1.6.

На рисунку 1 зображено три вектори сил $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$, що діють на тіло. Визначте напрямок прискорення цього тіла (див. рисунок 2).

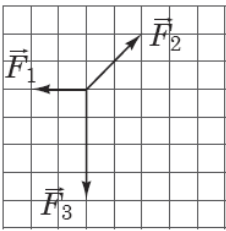


Рис. 1

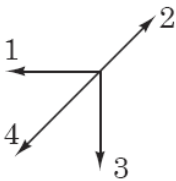


Рис. 2

А	Б	В	Г
напрямок 1	напрямок 2	напрямок 3	напрямок 4

Ф1.7.

Тепловоз масою M , який рухався зі швидкістю v , зчіплюється з вагоном масою m , що рухається в тому самому напрямку зі швидкістю u . Якою буде їхня швидкість руху відразу після зчеплення?

А $\frac{(M + m) \cdot (Mv + mu)}{M \cdot m}$

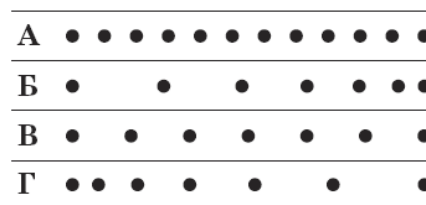
Б $\frac{M \cdot (v + u)}{m}$

В $\frac{m \cdot (v + u)}{M}$

Г $\frac{Mv + mu}{M + m}$

Ф1.8.

Краплини чорнила падають з піпетки на стіл через однакові проміжки часу. Смужку білого паперу чотири рази протягують під піпеткою зліва направо. На якій зі смужок зареєстровано рівномірний рух з найбільшою швидкістю?



А

Б

В

Г

Ф1.9.

2. Відносно першої системи відліку метеорит рухається зі швидкістю 6 км/с, а відносно другої – зі швидкістю 8 км/с. Визначте найменшу можливу швидкість руху другої системи відліку відносно першої.

А	Б	В	Г
2 км/с	6 км/с	8 км/с	14 км/с

Ф1.10.

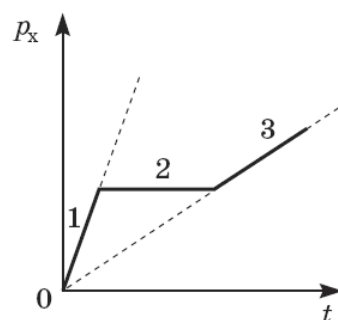
За графіком залежності проекції імпульсу p_x тіла від часу t укажіть правильне співвідношення між проекціями на вісь Ox рівнодійних F_1 , F_2 , F_3 сил, що діють на тіло відповідно протягом інтервалів часу 1, 2, 3.

А $F_3 > F_1; F_2 = 0$

Б $F_1 > F_3; F_2 = 0$

В $F_1 > F_2 > F_3$

Г $F_3 > F_2 > F_1$



Ф2.1.

. Проаналізуйте наведені в таблиці результати дослідження залежності довжини пружини l від прикладеної до неї розтягувальної сили F .

№ досліду	F , Н	l , см
1	3	10
2	5	11

1. Визначте коефіцієнт жорсткості пружини.

Відповідь запишіть у ньютонах на метр (Н/м).

Відповідь: ,

2. Визначте довжину недеформованої пружини.

Відповідь запишіть у сантиметрах (см).

Відповідь: ,

Ф2.2.

Електровоз рухається рівномірно по горизонтальній прямолінійній ділянці залізниці й тягне вагони загальною масою $2 \cdot 10^6$ кг із силою 500 кН. З яким прискоренням рухатиметься потяг, якщо сила, з якою електровоз тягне вагони, збільшиться до 600 кН?

Відповідь запишіть у метрах за секунду у квадраті (м/с^2).

Відповідь: ,

Ф2.3.

На нерозтяжній легкій нитці довжиною 50 см висить кулька. Яку мінімальну швидкість потрібно надати кульці в горизонтальному напрямку, щоб вона зробила повний оберт по колу у вертикальній площині? Уважайте, що прискорення вільного падіння дорівнює 10 м/с^2 . Опором повітря й розміром кульки знехтуйте.

Відповідь запишіть у метрах за секунду (м/с).

Відповідь: ,

Ф2.4.

. Автомобіль почав рухатися прямолінійно рівноприскорено зі стану спокою і через 5 с його швидкість дорівнювала 10 м/с .

1. Визначте прискорення автомобіля.

Відповідь запишіть у метрах за секунду в квадраті (м/с^2).

Відповідь: ,

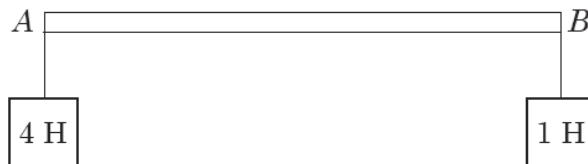
2. Який шлях пройшов автомобіль за 4 с від початку руху?

Відповідь запишіть у метрах (м).

Відповідь: ,

Ф2.5.

На схематичному рисунку зображено однорідний легкий стержень AB завдовжки 40 см, до обох кінців якого підвішено важки. Визначте, на якій відстані від лівого кінця стержня (A) потрібно поставити опору, щоб він перебував у рівновазі.



Відповідь запишіть у сантиметрах (см).

Відповідь: ,

Ф2.6.

Електричний насос подає воду з колодязя завглибшки 10 м і споживає від мережі потужність 400 Вт. Протягом 5 хв насос подає воду об'ємом 600 л. Уважайте, що прискорення вільного падіння становить 10 м/с^2 , густина води – 1000 кг/м^3 .

1. Визначте корисну роботу, яку виконує насос протягом 5 хв.

Відповідь запишіть у кілоджоулях (кДж).

Відповідь: ,

2. Визначте коефіцієнт корисної дії (ККД) насоса.

Відповідь запишіть у відсотках (%).

Відповідь: ,

Ф2.7.

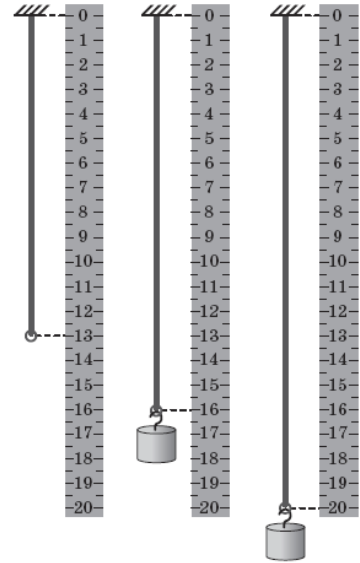
Аеростат масою 250 кг почав опускатися з прискоренням $0,2 \text{ м/с}^2$. Визначте масу баласту, який потрібно скинути за борт, щоб аеростат почав рухатися вгору з таким самим прискоренням. Опір повітря не враховуйте. Уважайте, що прискорення вільного падіння дорівнює $9,8 \text{ м/с}^2$.

Відповідь запишіть у кілограмах (кг).

Відповідь: ,

Ф2.8.

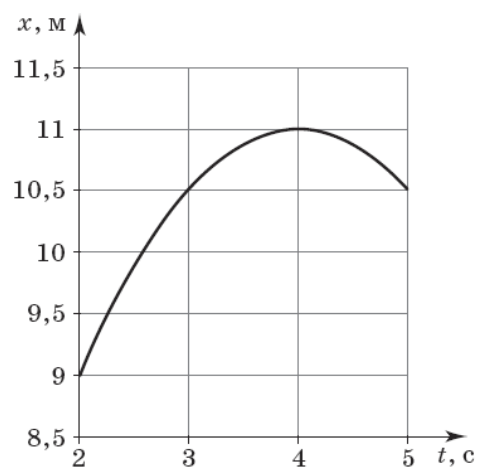
Тягарець, підвішений до гумової нитки, здійснює вертикальні коливання. На рисунку поруч з лінійкою зображено гумову нитку без тягарця і крайні відхилення тягарця від положення рівноваги в процесі коливань. Визначте максимальну швидкість руху тягарця під час таких коливань. Ціна поділки лінійки становить 0,5 см. Уважайте, що для гумової нитки виконується закон Гука, прискорення вільного падіння дорівнює $9,8 \text{ м/с}^2$. Відповідь запишіть у сантиметрах за секунду (см/с).



Відповідь: ,

Ф2.9.

На рисунку зображено графік залежності координати x тіла від часу t (усі значення величин виражено в одиницях SI). Уважайте, що рух є рівноприскореним.



1. Визначте проекцію швидкості руху тіла на вісь Ox у момент часу 4 с. Відповідь запишіть у метрах за секунду (м/с).

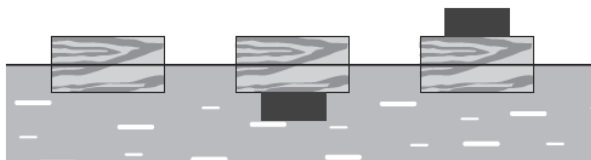
Відповідь: ,

2. Визначте проекцію прискорення на вісь Ox . Відповідь запишіть у метрах за секунду в квадраті (м/с^2).

Відповідь: ,

Ф2.10.

Дерев'яний брусок плаває у воді, занурившись на 10 см. Якщо знизу до бруска прикріпити вантаж певної маси, то брусок зануриться у воду на глибину 14 см. На скільки брусок буде занурений у воду, якщо цей вантаж покласти на нього зверху? Густина матеріалу вантажу дорівнює 5000 кг/м^3 , густина води – 1000 кг/м^3 . У всіх випадках (див. схематичний рисунок) брусок не нахилиється, не перевертається, вода не покриває верхню грань бруска. Відповідь запишіть у сантиметрах (см).



Відповідь: ,

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Алгебра и начала анализа: Учебник для 11 класса. / Е.П. Нелин, О.Е. Долгова // – Киев: Мир детства, 2007. – 416 с.
2. Алгебра: Підручник для 11 класу. / А.Г. Мерзляк, Д.А. Номіровський, В.Б. Полонський, М.С. Якір // – Київ: Гімназія, 2011. – 444 с.
3. Геометрія: Підручник для 11 класу. / Г.П. Бевз, В.Г. Бевз, Н.Г. Владімірова, В.М. Владіміров // – Київ: Генеза, 2011. – 172 с.
4. Фізика: Підручник для 11 класу. / Є.В. Коршак, О.І. Ляшенко, В.Ф. Савченко // – Київ: Генеза, 2011. – 256 с.
5. Физика в в определениях, таблицах, схемах для 7-11 классов. / А.А. Крот // – Киев: Освита, 2004. – 104 с.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ, СТРУКТУРА ОЦІНКИ, І ПОРЯДОК ОЦІНЮВАННЯ ПІДГОТОВЛЕННОСТІ ВСТУПНИКІВ

Білет складається з 5 (п'яти) тестових завдань / задач, з яких 3 (три) завдання / задачі з математики і 2 (два) завдання / задачі з фізики по одному з групи Ф1.0 і Ф2.0.

Вірна відповідь на кожне завдання / задачу оцінюється 20 балами. Невірна відповідь дає вступнику 10 балів.

Загальна оцінка визначається як сума балів з відповідей на усі завдання / задачі.

Ітоговий результат вступного випробування може знаходитись в межах від 50 (п'ятдесяти) до 100 (ста) балів.

Переведення позитивної оцінки фахового вступного випробування для вступу на навчання для здобуття ступеня бакалавра на основі молодшого спеціаліста та магістра в шкалу 100-200, згідно Додатку 3 Правил прийому до НТУ «ХПІ» в 2021 році.

При оцінюванні знань за основу слід брати повноту і правильність виконання завдань. Загальна оцінка визначається як середня виважена з оцінок відповідей на усі запитання.

Рейтингова оцінка, бали	Національна оцінка	Критерії оцінювання	
		позитивні	негативні
75–100	Відмінно	– глибоке знання навчального матеріалу, що міститься в літературних джерелах; – вміння аналізувати явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв'язку і розвитку; – вміння проводити теоретичні розрахунки; – відповіді на запитання чіткі, лаконічні, логічно-послідовні; – вміння розв'язувати складні практичні задачі – глибокий рівень знань в обсязі обов'язкового матеріалу; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати складні практичні задачі	відповіді на запитання можуть містити незначні неточності
35–74	Добре	– міцні знання матеріалу, що вивчається, та його практичного застосування; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати практичні задачі – знання основних фундаментальних положень матеріалу, що вивчається, та їх практичного застосування; – вміння розв'язувати прості практичні задачі	– невміння використовувати теоретичні знання для розв'язування складних практичних задач – невміння давати аргументовані відповіді на запитання; – невміння аналізувати викладений матеріал і виконувати розрахунки; – невміння розв'язувати складні практичні задачі

Рейтингова оцінка, бали	Національна оцінка	Критерії оцінювання	
		позитивні	негативні
5–34	Задовільно	– знання основних фундаментальних положень матеріалу, – вміння розв'язувати найпростіші практичні задачі	– незнання окремих (непринципових) питань з матеріалу; – невміння послідовно і аргументовано висловлювати думку; – невміння застосовувати теоретичні положення при розв'язанні практичних задач – незнання основних фундаментальних положень навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – невміння розв'язувати прості практичні задачі
1-4	Незадовільно (не склав)	–	– повна відсутність знань значної частини навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – незнання основних фундаментальних положень; – невміння орієнтуватися під час розв'язання простих практичних задач

Переведення позитивної оцінки фахового вступного випробування для вступу на навчання для здобуття ступеня бакалавра на основі молодшого спеціаліста та магістра в шкалу 100-200, згідно Додатку 3 Правил прийому до НТУ «ХПІ» в 2024 році.

Схвалено на засіданні вченої ради ННІ МІТ
Протокол № 04 від 28 травня 2024 р.

Голова вченої ради інституту,
голова фахової атестаційної комісії

Віталій ЄПІФАНОВ

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАНИ

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

Навчально-науковий інститут механічної інженерії і транспорту

ЗАТВЕРДЖУЮ

проректор

_____ **Руслан МИГУЩЕНКО**

« » _____ 2024 р.

ПРОГРАМИ

для проведення вступних випробувань за фахом
при зарахуванні на навчання за освітньо-кваліфікаційним рівнем «бакалавр»
за конкурсними пропозиціями освітніх програм:

Транспортно-технологічні машини і обладнання

Директор ННІ МІТ

_____ **Віталій ЄПІФАНОВ**

Харків 2024

ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГІЧНІ МАШИНИ І ОБЛАДНАННЯ

АНОТАЦІЯ

Програма складена відповідно до правил прийому до Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут».

Метою вступного випробування є оцінка рівня знань вступників при прийомі на навчання за освітньо-кваліфікаційним рівнем «бакалавр» на перший прискорений та 2-3 курси за спеціальністю (конкурсною пропозицією) 133 – Галузеве машинобудування.

Вступники повинні:

- знати математику в обсязі повної середньої освіти;
- знати фізику в обсязі повної середньої освіти;

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

В основу програми покладені дисципліни «Математика» та «Фізика» (розділ «Механіка»).

1. Математика.

Абітурієнт повинен знати і вміти вирішувати задачі на теми:

- основні тригонометричні залежності;
- векторне обчислення;
- рішення лінійних та квадратичних рівнянь;
- рішення систем лінійних рівнянь;
- поняття похідної та інтегралу;
- основи аналізу функцій.

2. Фізика (механіка).

Абітурієнт повинен знати і вміти вирішувати задачі на теми:

- основні залежності кінематики;
- поняття та основні одиниці виміру відстані, часу, швидкості, прискорення;
- закони Ньютона (динаміки);
- закон збереження імпульсу;
- поняття та одиниці виміру сили, моменту сили, центру ваги;
- потенціальна та кінетична енергія;
- поняття та одиниці виміру роботи і потужності.

ПЕРЕЛІК ЗАПИТАНЬ ВСТУПНОГО ВИПРОБОВУВАННЯ

Розділ 1. Математика.

М1

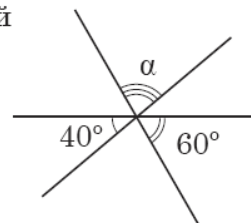
$$\frac{2a+2}{2} =$$

А	Б	В	Г	Д
$a+2$	$2a+1$	$a+1$	$2a$	a

М2

Три прямі, розміщені в одній площині, перетинаються в одній точці (див. рисунок). Визначте градусну міру кута α .

А	Б	В	Г	Д
80°	50°	90°	100°	70°



М3

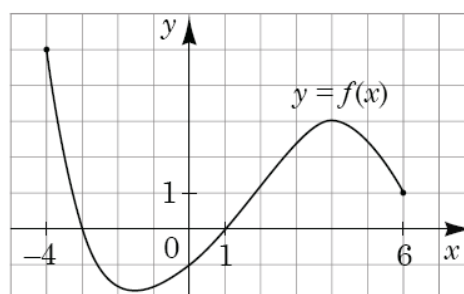
У буфеті друзі купили кілька однакових тістечок вартістю 10 грн кожне і 5 однакових булочок вартістю x грн кожна. Яке з чисел може виражати загальну вартість цієї покупки (у грн), якщо x – ціле число?

А	Б	В	Г	Д
31	32	33	34	35

М4

На рисунку зображено графік функції $y = f(x)$, визначеної на проміжку $[-4; 6]$. Укажіть найбільше значення функції f на цьому проміжку.

А	Б	В	Г	Д
-4	3	4	5	6



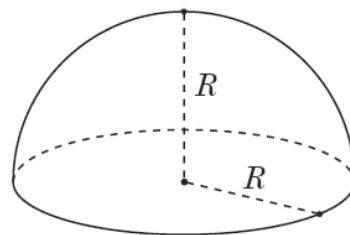
М5

Яке з наведених чисел є коренем рівняння $\log_4(x-1) = 3$?

А	Б	В	Г	Д
4	13	63	65	82

М6

Укажіть формулу для обчислення об'єму V півкулі радіуса R (див. рисунок).



А	Б	В	Г	Д
$V = 4\pi R^2$	$V = \frac{2}{3}\pi R^3$	$V = \pi R^3$	$V = 2\pi R^2$	$V = \frac{4}{3}\pi R^3$

М7

Розв'яжіть рівняння $4\sqrt{x} = 1$.

А	Б	В	Г	Д
$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{8}$	16	$-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}$	$\frac{1}{16}$

М8

Знайдіть область визначення функції $y = \frac{x+1}{x-2}$.

- А $(-\infty; 2) \cup (2; +\infty)$
 Б $(-\infty; -1) \cup (2; +\infty)$
 В $(-\infty; -2) \cup (-2; +\infty)$
 Г $(-\infty; -1) \cup (-1; 2) \cup (2; +\infty)$
 Д $(-\infty; +\infty)$

М9

У просторі задано паралельні прямі m і n . Які з наведених тверджень є правильними?

- I. Існує площина, що містить обидві прямі m і n .
 II. Існує пряма, що перетинає обидві прямі m і n .
 III. Існує точка, що належить обом прямим m і n .

А	Б	В	Г	Д
лише I	лише II	лише II та III	лише III	лише I та II

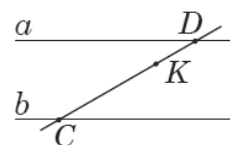
М10

. Спростіть вираз $a(a+2b) - (a+b)^2$.

А	Б	В	Г	Д
$4ab + b^2$	$4ab - b^2$	$-b^2$	$2ab - b^2$	b^2

М11

- . На рисунку зображено паралельні прямі a і b та січну CD . Знайдіть відстань між прямими a і b , якщо $CK = 5$ см, $KD = 2$ см, а відстань від точки K до прямої a дорівнює 1 см.



А	Б	В	Г	Д
2,5 см	3 см	3,5 см	4 см	4,5 см

М12

- . Учень з понеділка до п'ятниці записував час (у хвилинах), який він витрачав на дорогу до школи та зі школи (див. таблицю).

Дорога \ Дні	понеділок	вівторок	середа	четвер	п'ятниця
до школи	19	20	21	17	23
зі школи	28	22	20	25	30

На скільки хвилин у середньому дорога зі школи триваліша за дорогу до школи?

А	Б	В	Г	Д
2	3	4	5	6

М13

- . $1 - \sin \alpha \operatorname{ctg} \alpha \cos \alpha =$

А	Б	В	Г	Д
$\cos 2\alpha$	$1 - \sin 2\alpha$	0	$\cos^2 \alpha$	$\sin^2 \alpha$

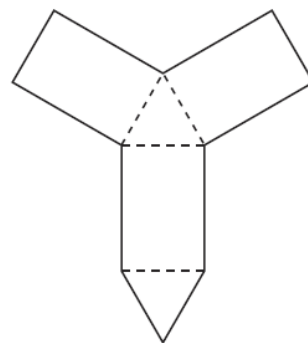
М14

- Розв'яжіть систему рівнянь $\begin{cases} xy = -12, \\ x(2y - 1) = -18. \end{cases}$ Якщо $(x_0; y_0)$ – розв'язок системи, то $x_0 =$

А	Б	В	Г	Д
-6	-16	-9	2	6

M15

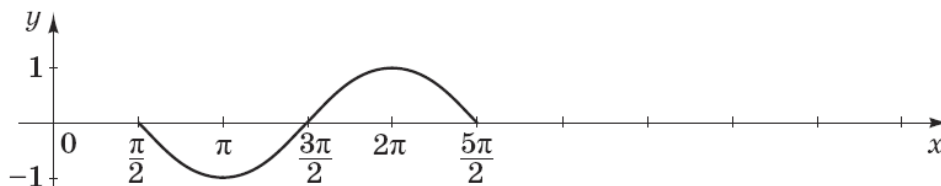
- На рисунку зображено розгортку правильної трикутної призми. Визначте площу бічної поверхні цієї призми, якщо периметр розгортки (суцільна лінія) дорівнює 52 см, а периметр основи призми становить 12 см.



А	Б	В	Г	Д
36 см ²	48 см ²	60 см ²	72 см ²	96 см ²

M16

- На рисунку зображено фрагмент графіка періодичної функції з періодом $T = 2\pi$, яка визначена на множині дійсних чисел. Укажіть серед наведених точку, що належить цьому графіку.



А	Б	В	Г	Д
(1; 2π)	(3π; 0)	(-1; 5π)	(5π; 0)	(5π; -1)

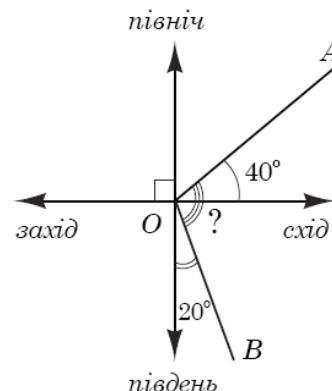
M17

Якщо $\frac{a}{b} = \frac{2}{7}$, то $\frac{b}{a} =$

А	Б	В	Г	Д
$-\frac{7}{2}$	$\frac{7}{2}$	$\frac{2}{7}$	$-\frac{2}{7}$	$\frac{5}{7}$

M18

Дві дороги розходяться на рівнинній місцевості як промені OA та OB , позначені на рисунку. Перша дорога (промінь OA) утворює кут 40° з напрямком «схід», а друга (промінь OB) – кут 20° з напрямком «південь». Який кут утворюють ці дороги між собою?



А	Б	В	Г	Д
90°	100°	110°	120°	130°

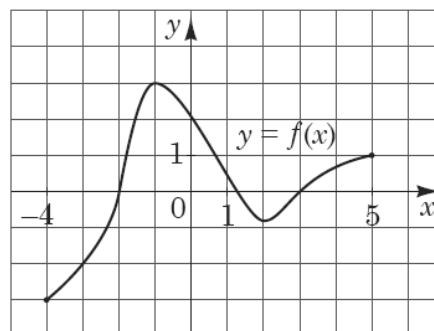
M19

Цукерки, що лежать у коробці, можна порівну поділити між двома або трьома дітьми, але не можна поділити порівну між чотирма дітьми. Якому з наведених значень *може* дорівнювати кількість цукерок у цій коробці?

А	Б	В	Г	Д
36	40	42	48	50

M20

На рисунку зображено графік функції $y = f(x)$, визначеної на проміжку $[-4; 5]$. Точка $(x_0; -2)$ належить графіку цієї функції. Визначте абсцису x_0 цієї точки.



А	Б	В	Г	Д
3	2	0	-2	-3

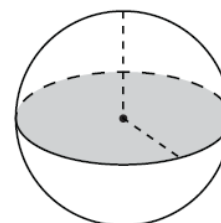
M21

Якому проміжку належить корінь рівняння $2x - 3 = 4$?

А	Б	В	Г	Д
$(-\infty; -2)$	$[-2; 0)$	$[0; 2)$	$[2; 4)$	$[4; +\infty)$

M22

Площа великого круга кулі (див. рисунок) дорівнює S . Визначте площу сфери, що обмежує цю кулю.



А	Б	В	Г	Д
$4S$	S^2	$\frac{4S}{3}$	$2S$	$\frac{S}{4}$

M23

Укажіть число, що є коренем рівняння $-\log_2 x = 3$.

А	Б	В	Г	Д
-9	-8	-6	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{9}$

M24

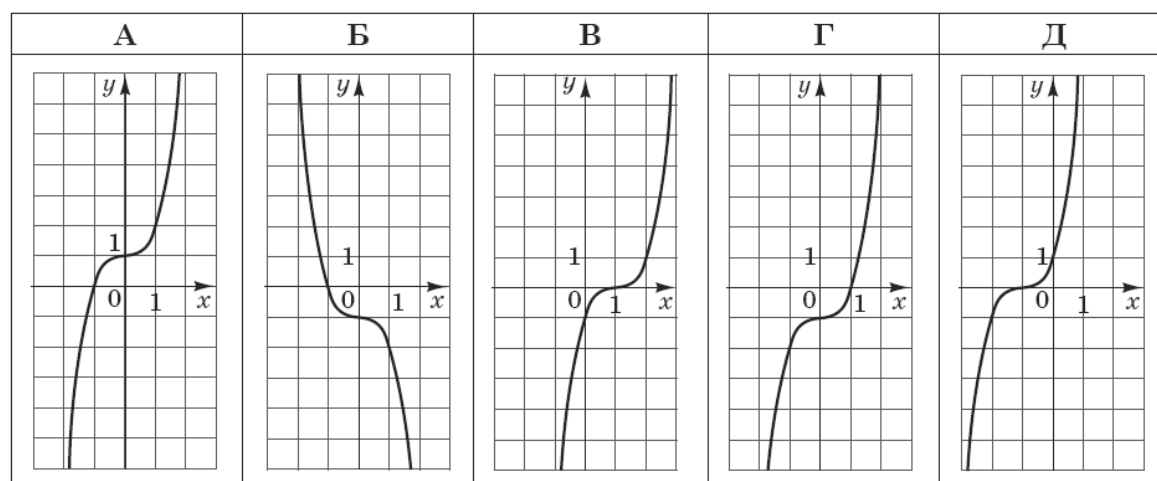
У просторі задано пряму t і точку A , яка не належить t . Які з наведених тверджень є правильними?

- I. Через точку A і пряму t можна провести лише одну площину.
 II. Через точку A можна провести лише одну площину, паралельну прямій t .
 III. Через точку A можна провести лише одну площину, перпендикулярну до прямої t .

А	Б	В	Г	Д
лише I і II	лише I і III	лише III	лише II і III	I, II і III

M25

Укажіть ескіз графіка функції $y = x^3 - 1$.

**M26**

$$\frac{\cos(90^\circ + \alpha)}{\sin \alpha} =$$

А	Б	В	Г	Д
-1	$\operatorname{ctg} \alpha$	$\operatorname{tg} \alpha$	$-\operatorname{ctg} \alpha$	1

M27

У групі з 20 учнів 11 класу провели анкетування, щоб з'ясувати, скільки приблизно годин на день кожен з них користується Інтернетом. Відповіді учнів відображено на діаграмі (див. рисунок). Визначте, скільки часу на день (у год) у середньому учень з цієї групи користується Інтернетом.

А	Б	В	Г	Д
2,9	2,5	2	3	3,2



M28

. Якщо $x^2 - y^2 = 7$ і $3x + 3y = 63$, то $x - y =$

А	Б	В	Г	Д
14	147	$-\frac{1}{3}$	-3	$\frac{1}{3}$

M29

. У паралелограмі $ABCD$ на стороні AD вибрано точку K . Діагональ AC і відрізок BK перетинаються в точці O . Визначте довжину сторони BC , якщо $AK = 12$ см, $OK = 2$ см, $OB = 3$ см.

А	Б	В	Г	Д
24 см	18 см	16 см	15 см	8 см

M30

. Якщо $2^a = 3$, то $4^{a+1} =$

А	Б	В	Г	Д
12	13	18	36	64

Розділ 2. Фізика.**Ф1.1.**

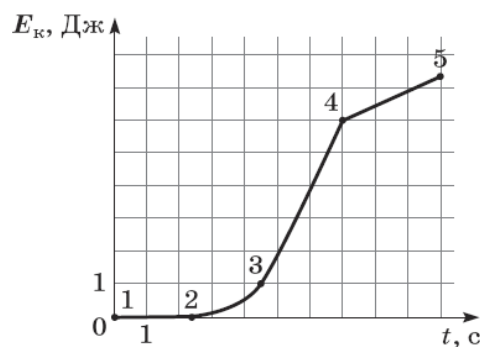
Визначте швидкість винищувача відносно палуби авіаносця в момент злету з носа корабля, якщо авіаносець рухається зі швидкістю 8 м/с відносно берега, а винищувач рухається відносно берега горизонтально зі швидкістю 70 м/с.

А	Б	В	Г
39 м/с	62 м/с	70 м/с	78 м/с

Ф1.2.

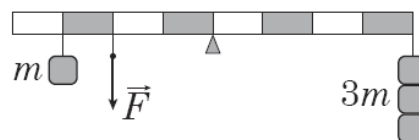
На рисунку зображено графік залежності кінетичної енергії E_k тіла від часу t . Укажіть, на якій ділянці рух тіла рівноприскорений.

А	Б	В	Г
1–2	2–3	3–4	4–5



Ф1.3.

На рисунку зображено важіль, до якого підвішено тягарці масою (m) 100 г кожний. Якою є сила натягу нитки $\vec{F}$, якщо важіль перебуває в рівновазі? Уважайте, що прискорення вільного падіння дорівнює 10 м/с^2 .



А	Б	В	Г
3,5 Н	4 Н	4,5 Н	5 Н

Ф1.4.

Під час якого процесу загальна потенціальна енергія системи зменшується?

- А космічний корабель віддаляється від поверхні Землі
- Б контейнер піднімають на борт судна
- В м'яч, який занурили у воду й відпустили, спливає
- Г спортсмен натягує тятиву лука

Ф1.5.

Кулька, що рухалася зліва направо зі швидкістю 10 м/с , зіткнулася з такою самою нерухомою кулькою. На рисунках наведено можливі напрямки та модулі швидкості руху кульок після зіткнення. Який з рисунків відповідає результату пружного зіткнення?

А	Б	В	Г
$\xleftarrow{10 \text{ м/с}}$ $v = 0$ 	$\xrightarrow{5 \text{ м/с}}$ $\xrightarrow{5 \text{ м/с}}$ 	$\xleftarrow{5 \text{ м/с}}$ $\xrightarrow{5 \text{ м/с}}$ 	$v = 0$ $\xrightarrow{10 \text{ м/с}}$

Ф1.6.

На рисунку 1 зображено три вектори сил $\vec{F}_1$, $\vec{F}_2$, $\vec{F}_3$, що діють на тіло. Визначте напрямок прискорення цього тіла (див. рисунок 2).

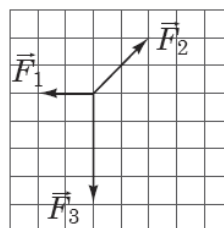


Рис. 1

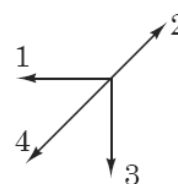


Рис. 2

А	Б	В	Г
напрямок 1	напрямок 2	напрямок 3	напрямок 4

Ф1.7.

Тепловоз масою M , який рухався зі швидкістю v , зчіплюється з вагоном масою m , що рухається в тому самому напрямку зі швидкістю u . Якою буде їхня швидкість руху відразу після зчеплення?

А $\frac{(M + m) \cdot (Mv + mu)}{M \cdot m}$

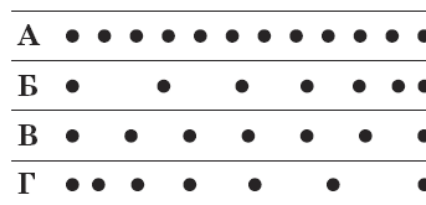
Б $\frac{M \cdot (v + u)}{m}$

В $\frac{m \cdot (v + u)}{M}$

Г $\frac{Mv + mu}{M + m}$

Ф1.8.

Краплини чорнила падають з піпетки на стіл через однакові проміжки часу. Смужку білого паперу чотири рази протягують під піпеткою зліва направо. На якій зі смужок зареєстровано рівномірний рух з найбільшою швидкістю?



- А
Б
В
Г

Ф1.9.

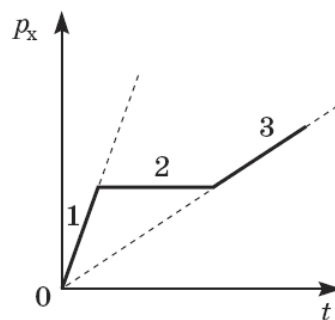
2. Відносно першої системи відліку метеорит рухається зі швидкістю 6 км/с, а відносно другої – зі швидкістю 8 км/с. Визначте найменшу можливу швидкість руху другої системи відліку відносно першої.

А	Б	В	Г
2 км/с	6 км/с	8 км/с	14 км/с

Ф1.10.

За графіком залежності проекції імпульсу p_x тіла від часу t укажіть правильне співвідношення між проекціями на вісь Ox рівнодійних F_1, F_2, F_3 сил, що діють на тіло відповідно протягом інтервалів часу 1, 2, 3.

- А $F_3 > F_1; F_2 = 0$
 Б $F_1 > F_3; F_2 = 0$
 В $F_1 > F_2 > F_3$
 Г $F_3 > F_2 > F_1$



Ф2.1.

. Проаналізуйте наведені в таблиці результати дослідження залежності довжини пружини l від прикладеної до неї розтягувальної сили F .

№ досліду	F , Н	l , см
1	3	10
2	5	11

1. Визначте коефіцієнт жорсткості пружини.

Відповідь запишіть у ньютонах на метр (Н/м).

Відповідь: ,

2. Визначте довжину недеформованої пружини.

Відповідь запишіть у сантиметрах (см).

Відповідь: ,

Ф2.2.

Електровоз рухається рівномірно по горизонтальній прямолінійній ділянці залізниці й тягне вагони загальною масою $2 \cdot 10^6$ кг із силою 500 кН. З яким прискоренням рухатиметься потяг, якщо сила, з якою електровоз тягне вагони, збільшиться до 600 кН?

Відповідь запишіть у метрах за секунду у квадраті (м/с²).

Відповідь: ,

Ф2.3.

На нерозтяжній легкій нитці довжиною 50 см висить кулька. Яку мінімальну швидкість потрібно надати кульці в горизонтальному напрямку, щоб вона зробила повний оберт по колу у вертикальній площині? Уважайте, що прискорення вільного падіння дорівнює 10 м/с². Опором повітря й розміром кульки знехтуйте.

Відповідь запишіть у метрах за секунду (м/с).

Відповідь: ,

Ф2.4.

. Автомобіль почав рухатися прямолінійно рівноприскорено зі стану спокою і через 5 с його швидкість дорівнювала 10 м/с.

1. Визначте прискорення автомобіля.

Відповідь запишіть у метрах за секунду в квадраті (м/с²).

Відповідь: ,

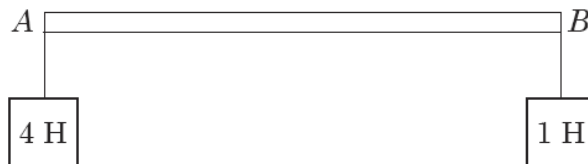
2. Який шлях пройшов автомобіль за 4 с від початку руху?

Відповідь запишіть у метрах (м).

Відповідь: ,

Ф2.5.

На схематичному рисунку зображено однорідний легкий стержень AB завдовжки 40 см, до обох кінців якого підвішено важки. Визначте, на якій відстані від лівого кінця стержня (A) потрібно поставити опору, щоб він перебував у рівновазі.



Відповідь запишіть у сантиметрах (см).

Відповідь: ,

Ф2.6.

Електричний насос подає воду з колодязя завглибшки 10 м і споживає від мережі потужність 400 Вт. Протягом 5 хв насос подає воду об'ємом 600 л. Уважайте, що прискорення вільного падіння становить 10 м/с^2 , густина води – 1000 кг/м^3 .

1. Визначте корисну роботу, яку виконує насос протягом 5 хв.

Відповідь запишіть у кілоджоулях (кДж).

Відповідь: ,

2. Визначте коефіцієнт корисної дії (ККД) насоса.

Відповідь запишіть у відсотках (%).

Відповідь: ,

Ф2.7.

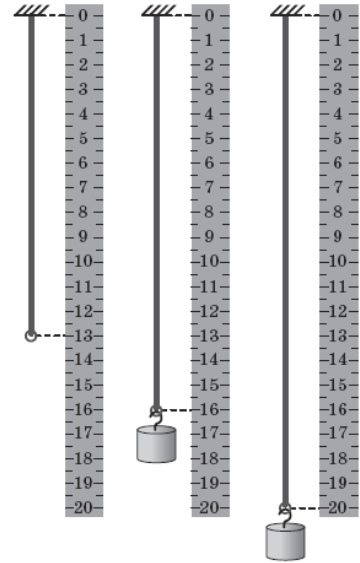
Аеростат масою 250 кг почав опускатися з прискоренням $0,2 \text{ м/с}^2$. Визначте масу баласту, який потрібно скинути за борт, щоб аеростат почав рухатися вгору з таким самим прискоренням. Опір повітря не враховуйте. Уважайте, що прискорення вільного падіння дорівнює $9,8 \text{ м/с}^2$.

Відповідь запишіть у кілограмах (кг).

Відповідь: ,

Ф2.8.

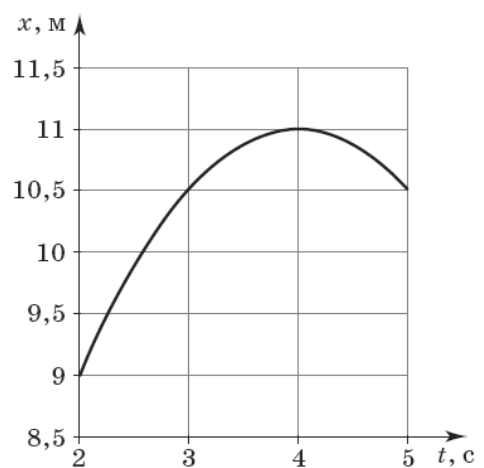
Тягарець, підвішений до гумової нитки, здійснює вертикальні коливання. На рисунку поруч з лінійкою зображено гумову нитку без тягарця і крайні відхилення тягарця від положення рівноваги в процесі коливань. Визначте максимальну швидкість руху тягарця під час таких коливань. Ціна поділки лінійки становить 0,5 см. Уважайте, що для гумової нитки виконується закон Гука, прискорення вільного падіння дорівнює $9,8 \text{ м/с}^2$. Відповідь запишіть у сантиметрах за секунду (см/с).



Відповідь: ,

Ф2.9.

На рисунку зображено графік залежності координати x тіла від часу t (усі значення величин виражено в одиницях SI). Уважайте, що рух є рівноприскореним.



1. Визначте проекцію швидкості руху тіла на вісь Ox у момент часу 4 с. Відповідь запишіть у метрах за секунду (м/с).

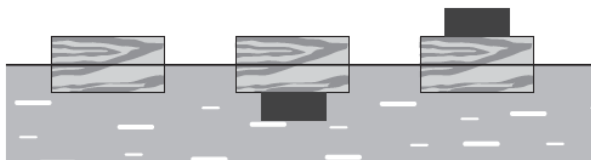
Відповідь: ,

2. Визначте проекцію прискорення на вісь Ox . Відповідь запишіть у метрах за секунду в квадраті (м/с²).

Відповідь: ,

Ф2.10.

Дерев'яний брусок плаває у воді, занурившись на 10 см. Якщо знизу до бруска прикріпити вантаж певної маси, то брусок зануриться у воду на глибину 14 см. На скільки брусок буде занурений у воду, якщо цей вантаж покласти на нього зверху? Густина матеріалу вантажу дорівнює 5000 кг/м^3 , густина води – 1000 кг/м^3 . У всіх випадках (див. схематичний рисунок) брусок не нахилиється, не перевертається, вода не покриває верхню грань бруска. Відповідь запишіть у сантиметрах (см).



Відповідь: ,

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Алгебра и начала анализа: Учебник для 11 класса. / Е.П. Нелин, О.Е. Долгова // – Киев: Мир детства, 2007. – 416 с.
2. Алгебра: Підручник для 11 класу. / А.Г. Мерзляк, Д.А. Номіровський, В.Б. Полонський, М.С. Якір // – Київ: Гімназія, 2011. – 444 с.
3. Геометрія: Підручник для 11 класу. / Г.П. Бевз, В.Г. Бевз, Н.Г. Владімірова, В.М. Владіміров // – Київ: Генеза, 2011. – 172 с.
4. Фізика: Підручник для 11 класу. / Є.В. Коршак, О.І. Ляшенко, В.Ф. Савченко // – Київ: Генеза, 2011. – 256 с.
5. Физика в в определениях, таблицах, схемах для 7-11 классов. / А.А. Крот // – Киев: Освита, 2004. – 104 с.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ, СТРУКТУРА ОЦІНКИ, І ПОРЯДОК ОЦІНЮВАННЯ ПІДГОТОВЛЕННОСТІ ВСТУПНИКІВ

Білет складається з 5 (п'яти) тестових завдань / задач, з яких 3 (три) завдання / задачі з математики і 2 (два) завдання / задачі з фізики по одному з групи Ф1.0 і Ф2.0.

Вірна відповідь на кожне завдання / задачу оцінюється 20 балами. Невірна відповідь дає вступнику 10 балів.

Загальна оцінка визначається як сума балів з відповідей на усі завдання / задачі.

Ітоговий результат вступного випробування може знаходитись в межах від 50 (п'ятдесяти) до 100 (ста) балів.

Переведення позитивної оцінки фахового вступного випробування для вступу на навчання для здобуття ступеня бакалавра на основі молодшого спеціаліста та магістра в шкалу 100-200, згідно Додатку 3 Правил прийому до НТУ «ХПІ» в 2021 році.

При оцінюванні знань за основу слід брати повноту і правильність виконання завдань. Загальна оцінка визначається як середня виважена з оцінок відповідей на усі запитання.

Рейтингова оцінка, бали	Національна оцінка	Критерії оцінювання	
		позитивні	негативні
75–100	Відмінно	– глибоке знання навчального матеріалу, що міститься в літературних джерелах; – вміння аналізувати явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв'язку і розвитку; – вміння проводити теоретичні розрахунки; – відповіді на запитання чіткі, лаконічні, логічно-послідовні; – вміння розв'язувати складні практичні задачі – глибокий рівень знань в обсязі обов'язкового матеріалу; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати складні практичні задачі	відповіді на запитання можуть містити незначні неточності
35–74	Добре	– міцні знання матеріалу, що вивчається, та його практичного застосування; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати практичні задачі – знання основних фундаментальних положень матеріалу, що вивчається, та їх практичного застосування; – вміння розв'язувати прості практичні задачі	– невміння використовувати теоретичні знання для розв'язування складних практичних задач – невміння давати аргументовані відповіді на запитання; – невміння аналізувати викладений матеріал і виконувати розрахунки; – невміння розв'язувати складні практичні задачі

Рейтингова оцінка, бали	Національна оцінка	Критерії оцінювання	
		позитивні	негативні
5–34	Задовільно	– знання основних фундаментальних положень матеріалу, – вміння розв’язувати найпростіші практичні задачі	– незнання окремих (непринципових) питань з матеріалу; – невміння послідовно і аргументовано висловлювати думку; – невміння застосовувати теоретичні положення при розв’язанні практичних задач – незнання основних фундаментальних положень навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – невміння розв’язувати прості практичні задачі
1-4	Незадовільно (не склав)	–	– повна відсутність знань значної частини навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – незнання основних фундаментальних положень; – невміння орієнтуватися під час розв’язання простих практичних задач

Переведення позитивної оцінки фахового вступного випробування для вступу на навчання для здобуття ступеня бакалавра на основі молодшого спеціаліста та магістра в шкалу 100-200, згідно Додатку 3 Правил прийому до НТУ «ХПІ» в 2024 році.

Схвалено на засіданні вченої ради ННІ МІТ
Протокол № 04 від 28 травня 2024 р.

Голова вченої ради інституту,
голова фахової атестаційної комісії

Віталій ЄПІФАНОВ

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАНИ

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

Навчально-науковий інститут механічної інженерії і транспорту

ЗАТВЕРДЖУЮ

проректор

_____ **Руслан МИГУЩЕНКО**

« » _____ 2024 р.

ПРОГРАМИ

для проведення вступних випробувань за фахом
при зарахуванні на навчання за освітньо-кваліфікаційним рівнем «бакалавр»
за конкурсними пропозиціями освітніх програм:

Комп'ютеризоване ливарне виробництво. Художнє та ювелірне литво.

Директор ННІ МІТ

_____ **Віталій ЄПІФАНОВ**

Харків 2024

КОМП'ЮТЕРИЗОВАНЕ ЛИВАРНЕ ВИРОБНИЦТВО. ХУДОЖНЄ ТА ЮВЕЛІРНЕ ЛИТВО.

АНОТАЦІЯ

Програма складена відповідно до вимог правил прийому до Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут».

Метою вступного випробування є оцінка рівня знань вступників при прийомі на навчання за освітньо-кваліфікаційним рівнем «магістр» за спеціальністю 136 – Металургійні системи та процеси.

Вступники повинні:

- знати основні поняття, визначення, закони і вміти вирішувати прикладні задачі з дисциплін професійної підготовки першого (бакалаврського) рівня:
- «Комп'ютеризоване ливарне виробництво, художнє та ювелірне литво»,
- «Деталі машин»;
- «Прикладне матеріалознавство»;
- «Теорія механізмів і машин»;
- «Гідравліка»;
- «Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання в машинобудуванні».

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

В основу програми покладені дисципліни професійної підготовки першого (бакалаврського) рівня: «Комп'ютеризоване ливарне виробництво, художнє та ювелірне литво», «Деталі машин», «Прикладне матеріалознавство», «Теорія механізмів і машин», «Гідравліка», «Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання в машинобудуванні».

Комп'ютеризоване ливарне виробництво, художнє та ювелірне литво – загальні визначення, теоретичні основи ливарного виробництва

Деталі машин – загальні визначення, розділ «Механічні передачі»: зубчасті передачі, передачі гнучким зв'язком.

Прикладне матеріалознавство – загальні визначення, розділ «Металознавство».

Теорія механізмів і машин – загальні визначення, розділ «Структура механізмів і машин».

Гідравліка – загальні визначення, теоретичні основи гідравліки: гідростатика, гідродинаміка.

Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання в машинобудуванні – загальні визначення, розділ «Єдина система допусків і посадок гладких циліндричних, різьбових, шпонкових і шліцьових з'єднань, зубчастих і черв'ячних передач».

ПЕРЕЛІК ЗАПИТАНЬ ВСТУПНОГО ВИПРОБОВУВАННЯ

КОМП'ЮТЕРИЗОВАНЕ ЛИВАРНЕ ВИРОБНИЦТВО, ХУДОЖНЄ ТА ЮВЕЛІРНЕ ЛИТВО

1. Які печі використовують для плавки сталі?

- А) дугові
- Б) вагранки
- В) індукційні тигельні

2. Для плавки чавуна в ливарному виробництві застосовують:

- А) паливні печі
- Б) електричні печі
- В) термічні печі

3. До твердого палива відносять

- А) кокс, кам'яне вугілля
- Б) мазут, кам'яне вугільну смолу
- В) природний газ

4. До зовнішніх металевих частин печей відносять:

- А) каркас, кожух, опорні колони
- Б) шпали, направляючі рейки, піддони
- В) все вище перелічене

5. Які сплави відносять до чорних?

- А) нікелеві
- Б) сплави на основі залізовуглецю
- В) алюмінієві

6. Газопроникність сумішей відносять до

- А) технологічних властивостей
- Б) гідравлических властивостей
- В) механічних властивостей

7. До пісних пісків відносять формувальні піски з масовою часткою глинистої складової

- А) до 2% глинистої складової
- Б) від 2 до 12% глинистої складової
- В) до 50% глинистої складової

8. Сталь це сплав залізовуглецю зі вмістом вуглецю до:

- А) 2,14 %
- Б) 6,67 %
- В) 1,14 %

9. До неорганічних в'язучих матеріалів відносять:

- А) синтетичні смоли
- Б) рідке скло
- В) лігносульфонати

10. Властивості суміші, що створюють умови протікання теплових процесів при затвердінні виливків в ливарній формі відносять до:

- А) теплофізичних властивостей
- Б) механічних властивостей
- В) технологічних властивостей

ДЕТАЛІ МАШИН

1. Деталь це:

- 1) закінчений виріб;
- 2) виріб, виконаний з одного матеріалу;
- 3) виріб, виконаний без застосування складальних операцій;
- 4) виріб відповідний всім раніше перерахованим факторам;
- 5) незакінчений виріб.

2. Редуктором називається механічна передача, призначена для

- 1) зниження обертів;
- 2) підвищення обертів;
- 3) підвищення потужностей;

- 4) зменшення потужностей;
- 5) збереження обертів.

3. Передаточним відношенням механічної передачі називається співвідношення на вході і виході

- 1) кутів повороту;
- 2) швидкостей;
- 3) обертових моментів;
- 4) потужностей;
- 5) пришвидшень.

4. Яку перевагу має зубчаста пасова передача перед іншими пасовими передачами

- 1) порівняно менші габарити;
- 2) більша надійність в роботі;
- 3) більша технологічність у виготовленні;
- 4) постійне передаточне відношення;
- 5) менша вартість.

5. Основним критерієм працездатності пасової передачі є:

- 1) теплостійкість пасу;
- 2) тягова здатність;
- 3) міцність паса на розтяг;
- 4) зносостійкість шківів;
- 5) довговічність пасу.

6. Яким мінімальним значенням обмежують кут охоплення ремнем меншого шківа в клинопасових передачах?

- 1) 90° ;
- 2) 110° ;
- 3) 130° ;
- 4) 150° ;
- 5) 180° .

7. Який приводний ланцюг дозволяє реалізувати роботу ланцюгової передачі порівняно плавно і безшумно

1) втулковий; 2) зубчастий; 3) роликовий; 4) усі рівноцінно; 5) жоден з перелічених.

8. До чого призведе знос ланцюга

- 1) до руйнування валиків;
- 2) до руйнування втулок;
- 3) до руйнування пластин;
- 4) до порушення зачеплення між зірочкою та ланцюгом (зіскочення ланцюга);
- 5) повертання валиків і втулок.

9. Який кут перетинання вісей валів в конічних зубчастих передачах найбільш поширений

- 1) 60° ;
- 2) 75° ;
- 3) 90° ;
- 4) 120° ;
- 5) 150°

10. Зубчасте колесо з меншим числом зубців (вхідне зубчасте колесо) називають

- 1) колесом; 2) шестернею; 3) сателітом; 4) зірочкою; 5) шківом.

ПРИКЛАДНЕ МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО

1. Температура, при якій метал повністю переходить з твердого стану в рідкий – це:

- 1) Температура плавлення;
- 2) Критична температура;
- 3) Температура рекристалізації.

2. Складні за вмістом речовини, утворені з декількох металів внаслідок дифузії, – це:

- 1) Сплави;
- 2) Кольорові метали;
- 3) Пластмаси.

3. Здатність металу не руйнуючись змінювати форму під дією навантаження і зберігати змінену форму після зняття навантаження – це:

- 1) Міцність;
- 2) Твердість;
- 3) Пластичність.

4. Чавун – це:

- 1) Залізовуглецевий сплав;
- 2) Кольоровий сплав;
- 3) Неметалевий матеріал.

5. За призначенням чавуни бувають:

- 1) Сірий, білий, ковкий, високоміцний;
- 2) Сталеплавильний, фосфорний, ливарний;
- 3) Доевтектичний, евтектичний, заевтектичний.

6. Сталь – це:

- 1) Сплав заліза з вуглецем (вуглецю до 2%);
- 2) Сплав заліза з вуглецем (вуглецю до 7%);
- 3) Сплав заліза з легуючими елементами.

7. Марка сталі вказує на:

- 1) Склад сталі;
- 2) Механічні властивості сталі;
- 3) Хімічні властивості сталі.

8. Фосфор та сірки в чавунах і сталях – це:

- 1) Технологічні домішки;
- 2) Шкідливі домішки;

3) Спеціальні домішки.

9. За призначенням сталі поділяють на:

- 1) Доевтектоїдні, евтектоїді, заевтектоїдні;
- 2) Конструкційні, інструментальні, спеціального призначення;
- 3) Спокійні, напівспокійні, киплячі.

10. За хімічним складом вуглецеві сталі поділяють на:

- 1) Низьколеговані, середньолеговані, високолеговані;
- 2) Низько вуглецеві (до 0,3% C), середньо вуглецеві(0,3-07% C), високо вуглецеві (0,7%-1,4% C);
- 3) Якісні, високоякісні.

ТЕОРІЯ МЕХАНІЗМІВ І МАШИН

1. Число ланок у структурній групі Ассура повинно бути

- 1) непарним;
- 2) парним;
- 3) не більше чотирьох;
- 4) будь-яким числом;
- 5) не менше трьох.

2. Ланка кривошип здійснює рух

- 1) поступальний;
- 2) обертальний;
- 3) складний;
- 4) коливальний;
- 5) плоскопаралельний.

3. Ланка, яка з'єднує кривошип і повзун у кривошипно-повзунному механізмі, зветься

- 1) коромисло;
- 2) штовхач;
- 3) шатун;
- 4) куліса;
- 5) стояк.

4. Машинний агрегат – це поєднання:

- 1) технологічної машини і машини-двигуна;
- 2) транспортної і інформаційної машин;
- 3) інформаційної і технологічної машин;
- 4) інформаційної машини і машини-двигуна;
- 5) транспортної машини і машини-двигуна.

5. Робочий хід машини – це

- 1) період руху без навантаження;
- 2) період руху без урахування сил тертя;

- 3) період руху, коли діє технологічна сила;
- 4) повний період руху;
- 5) період руху з урахуванням сил тертя.

6. Модуль зубчастого зачеплення вимірюють у

- 1) метрах;
- 2) міліметрах;
- 3) сантиметрах;
- 4) градусах;
- 5) радіанах.

7. До зубчастих передач з рухомими осями обертання відносять

- 1) циліндричні зубчасті передачі;
- 2) конічні зубчасті передачі;
- 3) планетарні зубчасті передачі;
- 4) черв'ячні зубчасті передачі;
- 5) рядові зубчасті передачі.

8. Основною задачею силового розрахунку є знаходження

- 1) реакцій у всіх кінематичних парах;
- 2) сил ваги ланок;
- 3) сил та моментів корисного опору передачі;
- 4) сил інерції ланок;
- 5) моментів інерції ланок.

9. Ведучою ланкою в кулачковому механізмі являється

- 1) кулачок;
- 2) штовхач;
- 3) коромисло;
- 4) ролик;
- 5) пружина.

10. Задача динамічного аналізу – це визначення

- 1) закону руху механізму;
- 2) швидкостей та прискорень ланок механізму;
- 3) сил та реакцій у кінематичних парах механізму;
- 4) сил інерції ланок;
- 5) моментів інерції ланок.

ГІДРАВЛІКА

1. Основне рівняння гідростатики дозволяє:

- 1) визначати тиск, що діє на вільну поверхню;
- 2) визначати тиск на дні резервуара;
- 3) визначати тиск в будь-якій точці розглянутого об'єму;

- 4) визначати тиск, що діє на занурене в рідину тіло;
- 5) визначати тиск, що діє на стінки посудини;

2. Закон Паскаля говорить:

- 1) тиск, прикладений до зовнішньої поверхні рідини, передається всім точкам цієї рідини в усіх напрямках однаково;
- 2) тиск, прикладений до зовнішньої поверхні рідини, передається всім точкам цієї рідини в усіх напрямках відповідно до основного рівняння гідростатики;
- 3) тиск, прикладений до зовнішньої поверхні рідини, збільшується в міру віддалення від вільної поверхні;
- 4) тиск, прикладена до зовнішньої поверхні рідини дорівнює сумі тисків, прикладених з інших сторін розглянутого об'єму рідини.
- 5) тиск, прикладена до зовнішньої поверхні рідини, зменшується в міру віддалення від вільної поверхні;

3. Рівняння Бернуллі для двох різних перетинів потоку дає взаємозв'язок між

- 1) тиском, витратою і швидкістю;
- 2) швидкістю, тиском і коефіцієнтом Коріоліса;
- 3) тиском, швидкістю і геометричної висотою;
- 4) геометричною висотою, швидкістю, витратою;
- 5) швидкістю, тиском.

4. Коефіцієнт Коріоліса в рівнянні Бернуллі характеризує

- 1) режим течії рідини;
- 2) ступінь гідравлічного опору трубопроводу;
- 3) зміну швидкісного напору;
- 4) ступінь зменшення рівня повної енергії.
- 5) зміну повного напору;

5. Гідравлічний опір це

- 1) опір рідини до зміни форми свого русла;
- 2) опір, що перешкоджає вільному проходу рідини;
- 3) опір трубопроводу, яке супроводжується втратами енергії рідини;
- 4) опір, при якому падає швидкість руху рідини по трубопроводу.
- 5) опір, при якому зростає швидкість руху рідини по трубопроводу

6. Від яких параметрів залежить значення числа Рейнольдса?

- 1) від діаметра трубопроводу, кінематичної в'язкості рідини і швидкості руху рідини;
- 2) від витрати рідини, від температури рідини, від довжини трубопроводу;
- 3) від динамічної в'язкості, від щільності і від швидкості руху рідини;

4) від швидкості руху рідини, від шорсткості стінок трубопроводу, від в'язкості рідини;

5) від шорсткості стінок трубопроводу, від в'язкості рідини.

7. Що таке кавітація?

1) вплив тиску рідини на стінки трубопроводу;

2) рух рідини у відкритих руслах, пов'язаний з інтенсивним перемішуванням;

3) місцева зміна гідравлічного опору;

4) зміна агрегатного стану рідини при русі в закритих руслах, пов'язана з місцевим падінням тиску;

5) місцева зміна тиску.

8. Що є основною причиною втрати напору в місцевих гідравлічних опорах?

1) наявність вихроутворення в місцях зміни конфігурації потоку;

2) тертя рідини об внутрішні гострі кромки трубопроводу;

3) зміна напрямку і швидкості руху рідини;

4) шорсткість стінок трубопроводу і в'язкість рідини;

5) зміна площі живого перетину.

9. Що таке досконале стиснення струменя?

1) найбільше стиснення струменя при відсутності впливу бічних стінок резервуара і вільної поверхні;

2) найбільше стиснення струменя при впливі бічних стінок резервуара і вільної поверхні;

3) стиснення струменя, при якому не змінюється форма поперечного перерізу;

4) найменше можливе стиснення струменя в безпосередній близькості від отвору;

5) стиснення струменя при закінченні через циліндричний насадок.

10. Характеристикою насоса називається

1) залежність зміни тиску і витрати при зміні частоти обертання валу;

2) його геометричні характеристики;

3) його технічні характеристики: номінальний тиск, витрата і частота обертання валу, ККД;

4) залежність напору, створюваного насосом $H_{\text{нас}}$ від його подачі при постійній частоті обертання валу;

5) залежність подачі насоса від його оборотів.

ЗАЄМОЗАМІННІСТЬ, СТАНДАРТИЗАЦІЯ ТА ТЕХНІЧНІ ВИМІРЮВАННЯ В МАШИНОБУДУВАННІ

1. Як розраховується найменший граничний розмір отвору?

а) $D_{\max} = D + ES$;

б) $D_{\min} = D + EI$;

в) $D_{\phi} = D + E_{\phi}$;

г) $d_{\max} = d + es$;

д) $d_{\min} = d + ei$;

е) $d_{\phi} = d + e_{\phi}$.

2. Дійсний розмір вала придатний, якщо:

а) $D_{\min} \leq D_{\phi} \leq D_{\max}$;

б) $D_{\phi} < D_{\min}$;

в) $D_{\max} < D_{\phi}$;

г) $d_{\min} \leq d_{\phi} \leq d_{\max}$;

д) $d_{\phi} < d_{\min}$;

е) $d_{\max} < d_{\phi}$.

3. Визначте умовну позначку посадки із зазором у системі отвору:

а) $\varnothing 25 H7/t7$;

б) $\varnothing 16 H7/d6$;

в) $\varnothing 10 G7/h6$;

г) $\varnothing 40 Js7/h7$;

д) $\varnothing 64 S8/h7$;

е) $\varnothing 100 H8/n7$.

4. За якою формулою розраховується найменший граничний натяг?

а) $ES - ei$;

б) $ei - ES$;

в) $ES - EI$;

г) $EI - es$;

д) $es - EI$;

е) $es - ei$.

5. Поля допусків валів з якими основними відхиленнями використовують для утворення посадок перехідних у системі отвору:

а) A ; B ; C ; D ; F .

б) G ; H ; P ; R ; S .

в) j_s ; k ; m .

г) a ; b ; c ; d ; f ; g .

д) r ; s ; t ; x ; z .

е) E ; J_s ; K ; P ; N .

6. Визначьте поле допуску ширини шпонкового паза втулки для нормального характеру з'єднання за шириною шпонки.

- а) $H9$;
- б) $D10$;
- в) $N9$;
- г) J_s9 ;
- д) $P9$;
- е) $h9$.

7. Які види центрування передбачено для шліцьових з'єднань?

- а) Кінематична, плавності роботи, контакту зубів, бічного зазору.
- б) Вільний, нормальний, щільний.
- в) Точний, середній, грубий.
- г) За зовнішнім діаметром, внутрішнім діаметром, шириною шліців.
- д) Коротка, нормальна, довга.
- е) Конструктивний, технологічний, експлуатаційний.

8. Як призначають параметри шорсткості на посадкові поверхні валів під кільця підшипників?

- а) Ураховують, які поверхні є робочими, а які неробочими.
- б) Ураховують, які поверхні є, що центрують, а які, що не центрують.
- в) За видом навантаження.
- г) Ураховують клас точності підшипника кочення і номінальний розмір посадкової поверхні.
- д) На підставі квалітету і номінального розміру.

9. Як позначається на кресленні шліцьова втулка, виконана із центруванням за зовнішнім діаметром?

- а) $d-8x36H7x40x7H8$.
- б) $D-8x36x40H7x7H8$.
- в) $b-8x36x40H12x7H8$.
- г) $d-8x36g6x40x7f8$.
- д) $b-8x36x40a11x7f8$.
- е) $D-8x36x40g6x7f8$.
- ж) $D-8x36x40H7/g6x7H8/f8$.
- з) $d-8x36H7/g6x40x7H8/f8$.
- и) $b-8x36x40x7H8/f8$.

10. Задано з'єднання з номінальним розміром $D=d=16$ мм, $ES=-18$ мкм, $EI=-36$ мкм, $es=0$, $ei=-18$ мкм. Який характер має посадка і чому дорівнюють значення граничних зазорів (натягів)?

- а) Перехідна, $N_{\max}=36$ мкм, $S_{\max}=36$ мкм.
- б) Із зазором, $S_{\max}=36$ мкм, $S_{\min}=0$.
- в) З натягом, $N_{\max}=36$ мкм, $N_{\min}=0$.
- г) Із зазором, $S_{\max}=36$ мкм, $S_{\min}=-36$ мкм.
- д) З натягом, $N_{\max}=36$ мкм, $N_{\min}=-36$ мкм.
- е) Перехідна $N_{\max}=18$ мкм, $S_{\max}=18$ мкм.

Додаткові питання для співбесіди

1. Основні види обладнання, що застосовують в ливарному виробництві. Загальна характеристика та принцип дії. Методика розрахунку основних видів обладнання
2. Планування і виконання експериментальних досліджень, обробка результатів експерименту на основі використання сучасних інформаційних технологій та мікропроцесорної техніки.
3. Застосування відповідних математичних, наукових і технічних методів, інформаційних технологій та прикладного комп'ютерного програмного забезпечення для вирішення інженерних і наукових завдань з прикладної механіки.
4. Шляхи вирішення проблеми засобами прикладної механіки та суміжних предметних галузей, знання методів пошуку оптимального рішення за умов неповної інформації та суперечливих вимог.
5. Застосування відповідних методів і ресурсів сучасної інженерії на основі інформаційних технологій для вирішення широкого кола інженерних задач із застосуванням новітніх підходів.
6. Методики проектування і дослідження конструкцій, машин та/або процесів в галузі машинобудування.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Могилатенко В.Г. Теоретичні основи ливарного виробництва / В.Г. Могилатенко, О.І. Пономаренко, В.М. Дробязко, А.С. Кочешков, М.М. Ямшинський. – Харків: НТУ «ХПІ», 2011. – 260 стр.
2. Теоретичні основи формування виливків [текст]: навч. посіб./Т.В.Лисенко, О.І.Пономаренко, В.П. Доценко [та ін.]. Харків: НТУ «ХПІ», 2014. – 180 с.
3. Пономаренко О.І. Формувальні матеріали та суміші./ О.І. Пономаренко, Т.В. Берлізева, Н.С. Євтушенко, И.А. Гримзин. Лабораторний практикум для студентів спеціальності 131 «Прикладна механіка»

спеціалізації 131-09 «Обладнання та технології ливарного виробництва» – Харків: НТУ «ХПІ». – 2019, 64с.

4. Металургія рідкісних металів: підручник / І.Ф.Червоний, І.В. Пітак, О.І. Пономаренко та інші. – Харків: «Друкарня Мадрид», 2019. – 162с.

5. Фесенко А.М. Технологія ливарної форми (ТЛФ): навч.посіб. до практичних занять і самостійної роботи/ А.М. Фесенко. – Краматорськ: ДДМА, 2017. – 112 с.

6. Основи конструювання деталей машин : навч. Посібник \ Л.В. Курмаз. - Харків : Підручник НТУ “ХПІ”, 2010.

7. Деталі машин : підручник \ К.І. Заблонський. Одеса : АстроПринт, 1999.

8. Матеріалознавство [Текст] : підручник / С.С. Дяченко, І.В. Дощечкіна, А.О. Мовлян, Е.І. Плешаков ; ред. С.С. Дяченко ; Харківський нац. Автомобільно-дорожній ун-т. – Х. : ХНАДУ, 2007. – 440 с.

9. Теория механизмов и машин : учебник \ К.И. Заблонский, Б.М. Щекин, И.М. Белоконов. -Киев : Выща шк., 1989.

10. Гідравліка, гідравлічні машини і гідропривід : підручник \ В.Р. Кулінченко. Київ : Центр навч. літ., 2006.

11. Сірий І.С. Взаємозамінність, стандартизація і технічні вимірювання (2-е видання доповнене і перероблене): Підручник/ І.С. Сірий. – К.: Аграрна освіта, 2009. – 353 с.

12. Василенко Ф.І. Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання. Курсове проектування з використанням ПК./ Ф.І. Василенко - Кіровоград, «Імекс» 2005 – 314с.

13. Боженко Л.І. Стандартизація, метрологія та кваліметрія у машинобудуванні: Навч. посібник. – Львів: Світ, 2003. – 328 с.; іл.

14. Желєзна А.М., Кирилович В.А. Основи взаємозамінності, стандартизації та технічних вимірювань: Навчальний посібник. – К.: Кондор, 2004. – 796 с.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ, СТРУКТУРА ОЦІНКИ, І ПОРЯДОК ОЦІНЮВАННЯ ПІДГОТОВЛЕННОСТІ ВСТУПНИКІВ

При оцінюванні знань за основу слід брати повноту і правильність виконання завдань. Загальна оцінка визначається як середня виважена з оцінок відповідей на усі запитання.

Рейтингова оцінка, бали	Національна оцінка	Критерії оцінювання	
		позитивні	негативні
75–100	Відмінно	– глибоке знання навчального матеріалу, що міститься в літературних джерелах; – вміння аналізувати явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв'язку і розвитку; – вміння проводити теоретичні розрахунки; – відповіді на запитання чіткі, лаконічні, логічно-послідовні; – вміння розв'язувати складні практичні задачі – глибокий рівень знань в обсязі обов'язкового матеріалу; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати складні практичні задачі	відповіді на запитання можуть містити незначні неточності
35–74	Добре	– міцні знання матеріалу, що вивчається, та його практичного застосування; – вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; – вміння розв'язувати практичні задачі – знання основних фундаментальних положень матеріалу, що вивчається, та їх практичного застосування; – вміння розв'язувати прості практичні задачі	– невміння використовувати теоретичні знання для розв'язування складних практичних задач – невміння давати аргументовані відповіді на запитання; – невміння аналізувати викладений матеріал і виконувати розрахунки; – невміння розв'язувати складні практичні задачі

Рейтингова оцінка, бали	Національна оцінка	Критерії оцінювання	
		позитивні	негативні
5–34	Задовільно	– знання основних фундаментальних положень матеріалу, – вміння розв’язувати найпростіші практичні задачі –	– незнання окремих (непринципових) питань з матеріалу; – невміння послідовно і аргументовано висловлювати думку; – невміння застосовувати теоретичні положення при розв’язанні практичних задач – незнання основних фундаментальних положень навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – невміння розв’язувати прості практичні задачі
1-4	Незадовільно (не склав)	–	– повна відсутність знань значної частини навчального матеріалу; – істотні помилки у відповідях на запитання; – незнання основних фундаментальних положень; – невміння орієнтуватися під час розв’язання простих практичних задач

Переведення позитивної оцінки фахового вступного випробування для вступу на навчання для здобуття ступеня бакалавра на основі молодшого спеціаліста та магістра в шкалу 100-200, згідно Додатку 3 Правил прийому до НТУ «ХПІ» в 2024 році.

Схвалено на засіданні вченої ради ННІ МІТ
Протокол № 04 від 28 травня 2024 р.

Голова вченої ради інституту,
голова фахової атестаційної комісії

Віталій ЄПІФАНОВ