Прізвище, ім'я _____ Клас _____ Дата _____ Оцінка _____

КОНТРОЛЬНА РОБОТА № 1. Кінематика

Варіант 3

1. *(0,5 бала)* Космічний корабель можна вважати матеріальною точкою, якщо він...

☐ **А** міститься на Землі
☐ **Б** міститься на Місяці
☐ **В** рухається по орбіті навколо Землі
☐ **Г** здійснює посадку на планету

2. *(1 бал)* Мотоцикліст рухається прямолінійною ділянкою шляху. Залежність шляху l, який він подолав, від часу t має вигляд: $l = 2t + 0{,}5t^2$. Укажіть правильну відповідь.

☐ **А** мотоцикліст рухається рівномірно
☐ **Б** початкова швидкість мотоцикліста становить 5 м/с
☐ **В** прискорення мотоцикліста становить 0,25 м/с^2
☐ **Г** швидкість руху мотоцикліста змінюється за законом $v = 5 + 2t$.

3. *(1 бал)* Спортсмен пливе за течією річки. Визначте швидкість руху спортсмена відносно берега річки, якщо його швидкість руху відносно води дорівнює 1,5 м/с, а швидкість течії річки – 0,5 м/с.

☐ **А** 0,5 м/с ☐ **Б** 1 м/с ☐ **В** 1,5 м/с ☐ **Г** 2 м/с

4. *(1,5 бала)* Який час пасажирка дизель-поїзда, що рухається зі швидкістю 10 м/с, бачитиме зустрічний товарний поїзд, швидкість якого становить 15 м/с, а довжина – 75 м.

5. *(2 бали)* Рівняння руху тіла має вигляд: $x = 10 - 5t$. Схарактеризуйте рух, укажіть його параметри, побудуйте графік.

6. *(3 бали)* Людина перепливає річку завширшки h. Під яким кутом α до напрямку течії потрібно пливти, щоб якомога швидше перепливти річку? За який час t людина перепливе річку та на яку відстань l її віднесе течія? Який шлях s пропливе людина, якщо швидкість течії u, а швидкість людини відносно води v?

7. *(3 бали)* Футбольний м'яч унаслідок удару летить з початковою швидкістю $v_0 = 10,7$ м/с під кутом $\alpha = 30°$ до горизонту. На відстані $s = 6$ м від точки удару розміщена вертикальна стіна, від якої м'яч відскакує. Визначте відстань від точки удару по м'ячу до точки його приземлення.

Прізвище, ім'я _____ Клас _____ Дата _____ Оцінка _____

КОНТРОЛЬНА РОБОТА № 1. Кінематика

Варіант 4

1. *(0,5 бала)* Космонавта можна вважати матеріальною точкою, якщо він...

☐ **А** перебуває в космічному кораблі
☐ **Б** тренується в басейні
☐ **В** рухається орбітою навколо Землі
☐ **Г** надіває скафандр

2. *(1 бал)* Пішохід рухається прямолінійно, зміна його шляху описується рівнянням: $l = 0,2t^2$. Укажіть правильну відповідь.

☐ **А** прискорення пішохода 0,1 м/с^2
☐ **Б** пішохід мав початкову швидкість
☐ **В** пішохід не рухався
☐ **Г** прискорення пішохода 0,2 м/с^2

3. *(1 бал)* Початкова швидкість руху тіла під час вільного падіння дорівнює нулю, прискорення вільного падіння – 10 м/с^2. Який шлях пройде тіло за 4 с?

☐ **А** 80 м ☐ **Б** 160 м ☐ **В** 2,5 м ☐ **Г** 40 м

4. *(1,5 бала)* Надзвуковий літак летить горизонтально на висоті 4 км. Спостерігач почув звук через 10 с після того, як літак пролетів над ним. Визначте швидкість літака, якщо швидкість звуку 330 м/с.

5. *(2 бали)* Кулька котиться жолобом без початкової швидкості й за першу секунду проходить 10 см. Який шлях вона пройде за 3 с? Який шлях вона пройде за третю секунду?

6. *(3 бали)* М'яч падає з висоти $h = 120$ м на горизонтальну площину. При кожному ударі швидкість зменшується в $n = 2$ рази. Побудуйте графік залежності швидкості від часу. Знайдіть шлях, пройдений м'ячем.

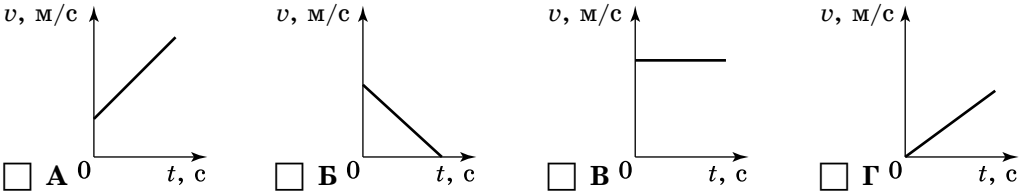
7. *(3 бали)* Визначте радіус R колеса, якщо під час його обертання лінійна швидкість точки на ободі дорівнює $\upsilon_1 = 6$ м/с, а швидкість точки, що лежить ближче до осі обертання на $a = 15$ см, дорівнює $\upsilon_2 = 5{,}5$ м/с.

Прізвище, ім'я _____ Клас _____ Дата _____ Оцінка _____

КОНТРОЛЬНА РОБОТА № 2. Динаміка

Варіант 3

1. *(0,5 бала)* Рівнодійна всіх сил, що діють на рухомого парашутиста, дорівнює нулю. Який з графіків залежності модуля швидкості руху парашутиста від часу відповідає цьому рухові?



☐ **А** ☐ **Б** ☐ **В** ☐ **Г**

☐ **Д** серед графіків А–Г немає правильного

2. *(0,5 бала)* Як рухатиметься тіло масою 8 кг під дією сили 4 Н?

☐ **А** рівномірно, зі швидкістю 2 м/с
☐ **Б** рівноприскорено, з прискоренням 2 м/с^2
☐ **В** рівноприскорено, з прискоренням 0,5 м/с^2
☐ **Г** рівномірно, зі швидкістю 0,5 м/с
☐ **Д** рівноприскорено, з прискоренням 32 м/с^2

3. *(1 бал)* Визначте масу тіла, якому сила 500 Н надає прискорення 0,2 м/с^2. Знайдіть переміщення тіла за 30 с руху зі стану спокою.

4. *(2 бали)* Дві пружини однакової довжини, скріплені одними кінцями, розтягують за вільні кінці. Пружина, жорсткість якої 100 Н/м, видовжилася на 5 см. Яка жорсткість іншої пружини, якщо вона видовжилася на 1 см?

5. *(2 бали)* На якій відстані від поверхні Землі сила притягання космічного корабля до неї у 100 разів буде меншою, ніж на поверхні Землі?

6. *(3 бали)* Трамвайний вагон масою 7 т їде зі швидкістю 4 м/с по заокругленню радіусом 120 м. Поперечного нахилу немає. Визначте силу тиску зовнішньої рейки на реборду колеса. Як зміниться ця сила, якщо трамвай збільшить швидкість у 2 рази? У 3 рази?

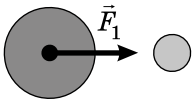
7. *(3 бали)* На нитці, що витримує натяг 10 Н, піднімають вантаж масою 0,5 кг зі стану спокою вертикально вгору. Вважаючи рух рівноприскореним і силу опору такою, що дорівнює в середньому 1 Н, визначте максимальну висоту, на яку можна підняти вантаж за 1 с так, щоб нитка не розірвалася.

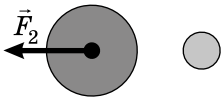
Прізвище, ім'я _____ Клас _____ Дата _____ Оцінка _____

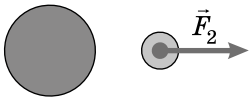
КОНТРОЛЬНА РОБОТА № 2. Динаміка

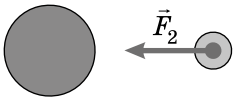
Варіант 4

1. *(0,5 бала)* На малюнках зображено напрямок і точка прикладання сили $\vec{F}_1$, з якою Земля діє на Місяць за законом всесвітнього тяжіння. На якому з малюнків правильно показано напрямок і точка прикладання сили $\vec{F}_2$, яка виникає під час взаємодії Землі та Місяця?









☐ **А** ☐ **Б** ☐ **В**

☐ **Г** серед малюнків А–В немає правильного

2. *(0,5 бала)* Як зміниться сила тертя ковзання під час руху бруска горизонтальною поверхнею, якщо силу нормального тиску збільшити втричі?

☐ **А** збільшиться у 3 рази
☐ **Б** зменшиться у 3 рази
☐ **В** збільшиться в 9 разів
☐ **Г** зменшиться в 9 разів
☐ **Д** не зміниться

3. *(1 бал)* Під дією сили 2,5 кН швидкість автомобіля масою 5 т збільшилася від 54 до 72 км/год. Визначте прискорення, з яким рухався автомобіль, і час його розгону.

4. *(2 бали)* Брусок масою 3 кг за допомогою пружини тягнуть рівномірно дошкою, розміщеною горизонтально. Яка жорсткість пружини, якщо вона видовжилася при цьому на 5 см? Коефіцієнт тертя між бруском і поверхнею – 0,25.

5. *(2 бали)* У скільки разів сила гравітаційного притягання на Марсі менша, ніж на Землі, якщо маса Марса становить 0,107 від маси Землі, а його радіус дорівнює $3{,}4 \cdot 10^3$ км?

6. *(3 бали)* Чи можна у формулі сили тертя $\left(F_т = \mu N\right)$ замість модулів $F_т$ і N поставити вектори цих величин? Відповідь обґрунтуйте.

7. *(3 бали)* Яку силу потрібно прикласти до вагона, який стоїть на рейках, щоб він почав рухатися рівноприскорено й за 30 с пройшов шлях 11 м? Маса вагона 16 т. Під час руху на вагон діє сила тертя, яка становить 0,05 від діючої на нього сили тяжіння.

Прізвище, ім'я _____ Клас _____ Дата _____ Оцінка _____

КОНТРОЛЬНА РОБОТА № 3. Енергія. Закони збереження енергії

Варіант 3

1. *(0,5 бала)* Два автомобілі, масою m кожен, рухаються зі швидкостями v і $2v$ відносно Землі в одному напрямку. Визначте імпульс другого автомобіля в системі відліку, пов'язаній з першим автомобілем.

☐ **А** mv ☐ **Б** $2mv$ ☐ **В** $3mv$ ☐ **Г** 0

☐ **Д** серед відповідей А–Г правильної немає

2. *(0,5 бала)* Швидкість легкового автомобіля вдвічі більша за швидкість вантажного, а маса – вдвічі менша за масу вантажного. Порівняйте значення кінетичної енергії легкового $E_{к.легк}$ і вантажного $E_{к.вант}$ автомобілів.

☐ **А** $E_{к.легк} = E_{к.вант}$ ☐ **Б** $E_{к.легк} = 2E_{к.вант}$

☐ **В** $E_{к.вант} = 2E_{к.легк}$ ☐ **Г** $E_{к.легк} = 4E_{к.вант}$

☐ **Д** $E_{к.вант} = 4E_{к.легк}$

3. *(1 бал)* Людина масою 50 кг біжить зі швидкістю 10 м/с за візком, який рухається зі швидкістю 5 км/год, та стрибає на нього. Визначте швидкість візка після цього, якщо його маса 80 кг.

4. *(2 бали)* Під навантаженням 8 кН стержень видовжився на 0,1 мм. Яку потрібно виконати роботу, щоб стержень видовжився на 0,6 мм?

5. *(2 бали)* Космічна станція віддаляється від планети зі швидкістю $1{,}2 \cdot 10^8$ м/с. Зі станції у напрямку її руху стартує ракета й рухається зі швидкістю $1{,}2 \cdot 10^8$ м/с відносно станції. Визначте швидкість руху ракети відносно планети.

6. *(3 бали)* Щоб завести механічний годинник, затрачають 1 хв. Після цього годинник працює добу. Чи не суперечить це закону збереження та перетворення енергії?

7. *(3 бали)* Розігнавшись до швидкості 27 км/год, ковзаняр намагається виїхати на льодяну гірку. На яку висоту від початкового рівня він виїде з розгону, якщо підйом гори становить 1 м на кожні 20 м, а коефіцієнт тертя ковзанів об лід 0,02?

Прізвище, ім'я _____ Клас _____ Дата _____ Оцінка _____

КОНТРОЛЬНА РОБОТА № 3. Енергія. Закони збереження енергії

Варіант 4

1. *(0,5 бала)* Під час пострілу з автомата куля масою m вилітає зі швидкістю v. Якого імпульсу набуває в результаті пострілу автомат, якщо його маса в 500 разів більша за масу кулі?

☐ **А** mv ☐ **Б** $500mv$ ☐ **В** $1/500mv$ ☐ **Г** 0

☐ **Д** серед відповідей А–Г правильної немає

2. *(0,5 бала)* Швидкість легкового автомобіля в 4 рази більша за швидкість вантажного, а маса – удвічі менша за масу вантажного. Порівняйте значення кінетичної енергії легкового $E_{к.легк}$ і вантажного $E_{к.вант}$ автомобілів.

☐ **А** $E_{к.легк} = E_{к.вант}$ ☐ **Б** $E_{к.легк} = 2E_{к.вант}$

☐ **В** $E_{к.вант} = 4E_{к.легк}$ ☐ **Г** $E_{к.легк} = 8E_{к.вант}$

☐ **Д** $E_{к.легк} = 16E_{к.вант}$

3. *(1 бал)* Снаряд масою m_1, що летів зі швидкістю v_1 паралельно рейкам, потрапляє в нерухому платформу з піском масою m_2 і застрягає в піску. З якою швидкістю почне рухатися платформа?

4. *(2 бали)* Навантажена шахтна кліть масою 10 т піднімається з прискоренням 0,5 м/с^2. Визначте роботу, що затрачається на піднімання кліті, за перші 10 с руху.

5. *(2 бали)* Який розмір матиме 20-метрова ракета відносно інерціальної системи відліку в напрямку руху, якщо швидкість руху ракети відносно цієї системи становить $2{,}4 \cdot 10^8$ м/с?

6. *(3 бали)* Шматок льоду занурили у воду на 0,9 м. На яку висоту над поверхнею води підскочить шматок після того, як він випливе? Опір води й повітря не враховувати.

7. *(3 бали)* Тіло масою 2 кг впало з висоти 233 м і заглибилось у ґрунт на 0,2 м при силі тертя тіла об ґрунт 10 кН. Визначте середню силу опору повітря за час його падіння.

Прізвище, ім'я _____ Клас _____ Дата _____ Оцінка _____

КОНТРОЛЬНА РОБОТА № 4. Основи молекулярно-кінетичної теорії

Варіант 3

1. *(0,5 бала)* Укажіть, як називають процес зміни стану газу за сталої температури.

☐ **А** ізотермічний ☐ **Б** ізохорний ☐ **В** ізобарний

2. *(0,5 бала)* Укажіть, за якою з формул визначають кількість речовини.

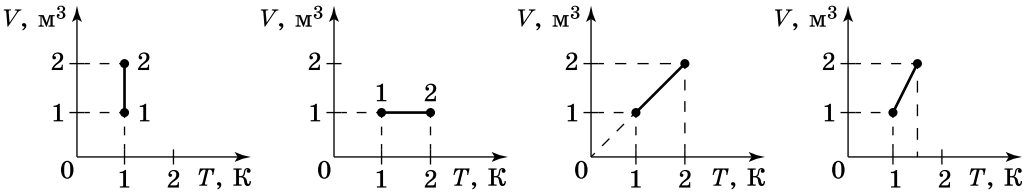
☐ **А** $\nu = \frac{N}{N_A}$ ☐ **Б** $v^2 = v_x^2 + v_y^2 + v_z^2$ ☐ **В** $p = \frac{1}{3} m_0 n \overline{v}^2$

☐ **Г** $\frac{pV}{N} = kT$ ☐ **Д** $pV = \frac{m}{\mu} RT$

3. *(1 бал)* Маса газоподібного Гідрогену в посудині дорівнює 2 г. Скільки молекул Гідрогену міститься в посудині?

4. *(1 бал)* У першій посудині міститься Нітроген, у другій – Гідроген. Визначте відношення тиску p_1 Нітрогену до тиску p_2 Гідрогену за однакових значень концентрації молекул і температури.

5. *(1 бал)* На малюнках в координатах (V, T) зображено процеси зміни стану ідеального газу. Укажіть, який із графіків відповідає цьому процесу.

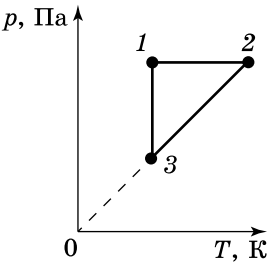


6. *(1 бал)* Як зміниться тиск ідеального газу зі збільшенням його об'єму вдвічі й зменшенням абсолютної температури вдвічі?

7. *(2 бали)* Густина газу в першій посудині в 4 рази більша за густину того самого газу в другій посудині. Визначте відношення середніх квадратичних швидкостей руху молекул газу в першій і у другій посудинах, якщо тиск газів однаковий.

8. *(2 бали)* Повітря нагнітають у порожній балон місткістю 40 л. Протягом якого часу балон буде накачано до тиску 15 атм, якщо компресор всмоктує 5 м^3 повітря за хвилину?

9. *(3 бали)* Побудуйте графік процесу, що відбувається з ідеальним газом в координатах (p, V) і (V, T).



Прізвище, ім'я _____ Клас _____ Дата _____ Оцінка _____

КОНТРОЛЬНА РОБОТА № 4. Основи молекулярно-кінетичної теорії

Варіант 4

1. *(0,5 бала)* Які фізичні параметри у двох тіл обов'язково мають бути різними, щоб ці тіла не перебували між собою в тепловій рівновазі?

☐ **А** температура, тиск і середня квадратична швидкість руху молекул
☐ **Б** температура та середня квадратична швидкість руху молекул
☐ **В** середня квадратична швидкість руху молекул
☐ **Г** тиск
☐ **Д** температура

2. *(0,5 бала)* Укажіть, за якою з формул визначають кількість молекул у речовині.

☐ **А** $\nu = \frac{N}{N_A}$ ☐ **Б** $v^2 = v_x^2 + v_y^2 + v_z^2$ ☐ **В** $p = \frac{1}{3} m_0 n \overline{v}^2$

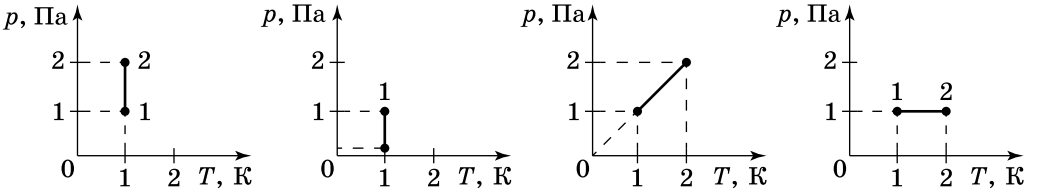
☐ **Г** $\frac{pV}{N} = kT$ ☐ **Д** $pV = \frac{m}{\mu} RT$

3. *(1 бал)* На скільки градусів потрібно ізобарно нагріти газ при температурі 17 °С, щоб його об'єм збільшився від 50 до 60 см^3?

4. *(1 бал)* Визначте початковий об'єм газу, якщо температура його збільшилася від 127 до 227 °С, а кінцевий об'єм дорівнює 2,5 м^3.

5. *(1 бал)* Тиск повітря в шинах велосипеда за температури 12 °С становить 1,5 атм. Визначте тиск за температури 42 °С.

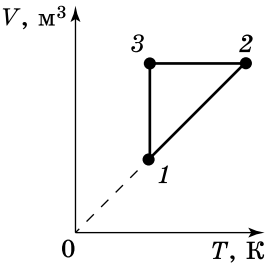
6. *(1 бал)* На малюнках в координатах (p, T) зображено процеси зміни стану ідеального газу. Укажіть, який із графіків відповідає цьому процесу.



7. *(2 бали)* Який тиск має водень, якщо його густина за температури 0 °С дорівнює густині неону за нормальних умов?

8. *(2 бали)* Газ повільно стиснули від об'єму 6 л до 4 л. Тому тиск газу підвищився на 2 атм. Який початковий тиск газу?

9. *(3 бали)* Побудуйте графік процесу, що відбувається з ідеальним газом в координатах (p, V) і (p, T).



Прізвище, ім'я _____ Клас _____ Дата _____ Оцінка _____

КОНТРОЛЬНА РОБОТА № 5. Основи термодинаміки

Варіант 3

1. *(0,5 бала)* У якому процесі зміна внутрішньої енергії системи дорівнює кількості переданої теплоти?

☐ **А** ізохорному ☐ **Б** ізобарному ☐ **В** ізотермічному
☐ **Г** адіабатному ☐ **Д** серед відповідей А–Г правильної немає

2. *(0,5 бала)* Який з виразів справджується для теплової машини?

☐ **А** $Q_1 = Q_2$ ☐ **Б** $Q_1 < Q_2$ ☐ **В** $Q_1 > Q_2$ ☐ **Г** $Q_1 \leqslant Q_2$
☐ **Д** серед відповідей А–Г правильної немає

3. *(1 бал)* Визначте внутрішню енергію одноатомного ідеального газу, який займає об'єм 50 м^3 при тиску 120 кПа.

4. *(1 бал)* Порівняйте внутрішні енергії однакових мас аргону й гелію за однакової температури.

5. *(1 бал)* У металевому циліндрі газ повільно стиснули поршнем. Чи змінилася внутрішня енергія газу?

6. *(1 бал)* При ізобарному розширенні двохатомного газу було виконано роботу A. Яку кількість теплоти було надано газу?

7. *(2 бали)* При ізохорному нагріванні газ отримав кількість теплоти 2 кДж. На скільки збільшилася його внутрішня енергія?

8. *(2 бали)* Кількість теплоти, яку передає протягом деякого інтервалу часу нагрівальний елемент робочому тілу ідеальної теплової машини, що працює з максимально можливим ККД, дорівнює 37,3 кДж. Температура нагрівального елемента – 373 К, а холодильника – 273 К. Визначте роботу, виконану машиною за цей час.

9. *(3 бали)* Маленька свинцева кулька об'ємом 0,02 см^3 рівномірно падає у воді. Яка кількість теплоти виділиться під час переміщення кульки вниз на 6 м?

Прізвище, ім'я _____ Клас _____ Дата _____ Оцінка _____

КОНТРОЛЬНА РОБОТА № 5. Основи термодинаміки

Варіант 4

1. *(0,5 бала)* Який процес відбувся під час стиску ідеального газу, якщо робота, яку виконують зовнішні сили над газом, дорівнює зміні внутрішньої енергії газу?

☐ **А** адіабатний ☐ **Б** ізобарний ☐ **В** ізохорний
☐ **Г** ізотермічний ☐ **Д** серед відповідей А–Г правильної немає

2. *(0,5 бала)* Який з виразів справджується для холодильної машини?

☐ **А** $Q_1 = Q_2$ ☐ **Б** $Q_1 < Q_2$ ☐ **В** $Q_1 > Q_2$ ☐ **Г** $Q_1 \leqslant Q_2$
☐ **Д** серед відповідей А–Г правильної немає

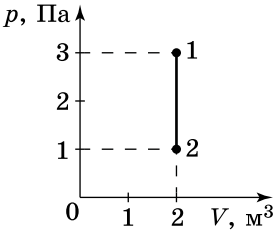
3. *(1 бал)* Газу передали кількість теплоти 100 Дж, і зовнішні сили виконали над ним роботу 300 Дж. Визначте значення зміни внутрішньої енергії газу.

4. *(1 бал)* Під час розширення деякої маси ідеального газу тиск збільшився на 25 %, а об'єм зменшився на 20 %. Як змінилася внутрішня енергія газу?

5. *(1 бал)* Чи можна виконати повільний адіабатний процес у скляній колбі, калориметрі, посудині Дьюара?

6. *(1 бал)* Обчисліть внутрішню енергію одноатомного газу з кількістю речовини 5 моль за температури 27 °С.

7. *(2 бали)* Газ переходить зі стану *1* у стан *2*. Яку роботу він виконує?



8. *(2 бали)* Теплоізольована герметична посудина, заповнена аргоном, рухається зі швидкістю 10 м/с. На скільки підвищиться температура газу, якщо посудина миттєво зупиниться?

9. *(3 бали)* У паровій турбіні витрачається 0,35 кг дизельного пального на 1 кВт · год. Температура пари, яка надходить у турбіну, дорівнює 250 °С, температура холодильника – 30 °С. Визначте фактичний ККД турбіни й порівняйте його з ККД ідеальної теплової машини, яка працює за тих самих температурних умов.

Прізвище, ім'я _____ Клас _____ Дата _____ Оцінка _____

КОНТРОЛЬНА РОБОТА № 6. Властивості газів, рідин та твердих тіл

Варіант 3

1. *(0,5 бала)* Дві однакові капілярні трубки опустили в рідини: першу у воду, другу у спирт. Яка рідина піднялася вище в капілярі?

☐ **А** вода ☐ **Б** спирт ☐ **В** однаково

2. *(0,5 бала)* За якою формулою можна обчислити механічну напругу?

☐ **А** $\sigma = \frac{E}{\varepsilon}$ ☐ **Б** $\sigma = \frac{F}{S}$ ☐ **В** $\sigma = E\varepsilon$ ☐ **Г** $E = \frac{\sigma}{\varepsilon}$

3. *(1 бал)* Як змінюється абсолютна й відносна вологість повітря під час його охолодження?

4. *(1 бал)* Визначте відносну вологість повітря за 18 °С, якщо зі зниженням температури до 10 °С з'явився туман.

5. *(2 бали)* Вантаж масою 5,1 т висить на тросі, діаметр якого 30 мм. Визначте механічну напругу, що виникає у тросі.

6. *(2 бали)* До скількох градусів потрібно нагріти мідну дротину площею поперечного перерізу 1 мм^2, щоб вона видовжилася на стільки само, як і під дією навантаження 50 Н? Коефіцієнт лінійного розширення міді дорівнює $17 \cdot 10^{-6}$ 1/К, а модуль Юнга для міді – 100 ГПа.

7. *(2 бали)* На поверхню води поклали тонке кільце діаметром 5 см і масою 10 г. Яку силу потрібно прикласти, щоб відірвати кільце від поверхні води?

8. *(3 бали)* У кімнаті об'ємом 50 м^3 відносна вологість повітря – 40 %. Якщо випарувати додатково 60 г води, то відносна вологість повітря буде 50 %. Визначте температуру повітря в кімнаті.

Прізвище, ім'я _____ Клас _____ Дата _____ Оцінка _____

КОНТРОЛЬНА РОБОТА № 6. Властивості газів, рідин та твердих тіл

Варіант 4

1. *(0,5 бала)* Дві капілярні трубки різного діаметра опустили у ртуть. У якій трубці ртуть опуститься нижче?

- ☐ **А** більшого діаметра
- ☐ **Б** меншого діаметра
- ☐ **В** в обох однаково

2. *(0,5 бала)* Як змінюється абсолютна й відносна вологість повітря під час його нагрівання?

- ☐ **А** зменшується
- ☐ **Б** збільшується
- ☐ **В** абсолютна вологість не змінюється, а відносна зменшується
- ☐ **Г** абсолютна вологість не змінюється, а відносна збільшується
- ☐ **Д** відносна вологість не змінюється, а абсолютна зменшується

3. *(1 бал)* Чому волейбольна сітка сильно натягується після дощу?

4. *(1 бал)* Капілярну скляну трубку занурили в рідину і рівень рідини в ній піднявся на 4 мм над рівнем рідини в посудині. Яка буде в цьому капілярі висота підйому рівня рідини, якщо її коефіцієнт поверхневого натягу такий самий, а густина вдвічі більша?

5. *(2 бали)* Вантаж підвісили до дротини, і вона видовжилася на 8 мм. На скільки видовжиться така сама дротина, якщо її довжина вдвічі менша, а вантаж залишиться той самий.

6. *(2 бали)* На скільки градусів потрібно нагріти мідну дротину площею поперечного перерізу 2 мм^2, щоб вона видовжилася на стільки само, як і під дією навантаження 100 Н? Коефіцієнт лінійного розширення міді дорівнює $17 \cdot 10^{-6}$ 1/К, а модуль Юнга для міді – 100 ГПа.

7. *(2 бали)* На поверхню води поклали тонке кільце діаметром 10 см і масою 20 г. Яку силу потрібно прикласти, щоб відірвати кільце від поверхні води?

8. *(3 бали)* У кімнаті об'ємом 40 м^3 відносна вологість повітря 50 %. Якщо випарувати додатково 40 г води, то відносна вологість повітря буде 70 %. Визначте температуру повітря в кімнаті.

ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ

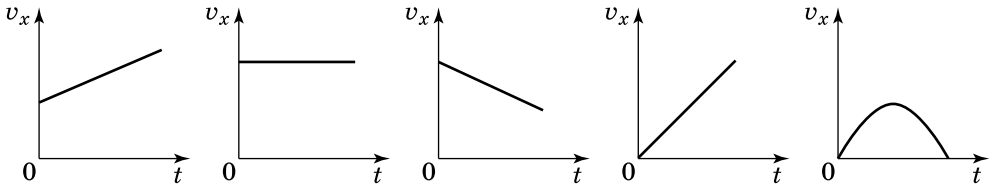
1. Прямолінійний рух є рівноприскореним, якщо...

☐ **А** прискорення тіла незмінне
☐ **Б** за будь-які рівні інтервали часу прискорення збільшується на однакове значення
☐ **В** за будь-які рівні інтервали часу прискорення зменшується на однакове значення
☐ **Г** за будь-які інтервали часу прискорення змінюється однаково
☐ **Д** за будь-які інтервали часу прискорення змінюється неоднаково

2. Під час руху тіла по колу миттєва швидкість напрямлена...

☐ **А** до центра кола
☐ **Б** по хорді
☐ **В** по дотичній до кола
☐ **Г** від центра кола
☐ **Д** по радіусу кола

3. Який з графіків описує прямолінійний рівномірний рух тіла?



☐ **А** ☐ **Б** ☐ **В** ☐ **Г** ☐ **Д**

4. Частотою рівномірного обертання тіла по колу називають...

☐ **А** повний час руху тіла
☐ **Б** час півоберту
☐ **В** час одного повного оберту
☐ **Г** кількість обертів тіла за одиницю часу
☐ **Д** кількість обертів за весь час руху

5. На якому шляху швидкість автомобіля збільшилася від 36 до 54 км/год, якщо він рухався з прискоренням 2,5 м/с^2?

☐ **А** 10 м
☐ **Б** 15 м
☐ **В** 20 м
☐ **Г** 25 м
☐ **Д** 30 м

6. На деякому шляху спідометр показав зміну швидкості від 36 до 54 км/год за 20 с. Яке прискорення розгону?

☐ **А** 0,15 м/с^2
☐ **Б** 0,25 м/с^2
☐ **В** 0,35 м/с^2
☐ **Г** 0,45 м/с^2
☐ **Д** 0,5 м/с^2

7. Скільки часу падав би вантаж з висоти 540 м, якщо опором повітря під час падіння тіла знехтувати (g = 9,8 м/с^2)?

☐ **А** 5,4 с
☐ **Б** 10,5 с
☐ **В** 15 с
☐ **Г** 27 с
☐ **Д** 36 с

8. Тіло вільно падає з висоти 320 м. Якої найбільшої швидкості воно досягне?

☐ **А** 40 м/с ☐ **Б** 32 м/с ☐ **В** 100 м/с
☐ **Г** 80 м/с ☐ **Д** 65 м/с

9. Порівняйте дальність польоту двох тіл, кинутих під кутами 30° і 60° до горизонту з однаковими за модулем швидкостями.

☐ **А** 5 ☐ **Б** 2,5 ☐ **В** 2 ☐ **Г** 1 ☐ **Д** 0,5

10. М'яч, кинутий вертикально вгору, повернувся в місце кидання через 3 с. З якою початковою швидкістю було кинуто м'яч?

☐ **А** 5 м/с ☐ **Б** 10 м/с ☐ **В** 15 м/с
☐ **Г** 20 м/с ☐ **Д** 25 м/с

11. Швидкість руху поїзда дорівнює 72 км/год. Який період обертання коліс локомотива, радіус яких 1,2 м?

☐ **А** 0,28 с ☐ **Б** 0,3 с ☐ **В** 0,38 с
☐ **Г** 0,4 с ☐ **Д** 0,48 с

12. Визначте доцентрове прискорення велосипедиста, що рухається зі швидкістю 18 км/год по колу радіусом 2,5 м.

☐ **А** 2 м/с^2 ☐ **Б** 5 м/с^2 ☐ **В** 10 м/с^2
☐ **Г** 12 м/с^2 ☐ **Д** 15 м/с^2

13. Тіло рухається по колу, якщо на нього діє сила...

☐ **А** стала за значенням і напрямлена проти руху тіла
☐ **Б** стала за значенням і напрямлена перпендикулярно до вектора швидкості руху тіла
☐ **В** стала за значенням і напрямлена в напрямку руху тіла
☐ **Г** стала за значенням, але напрямок якої відносно вектора швидкості постійно змінюється
☐ **Д** стала за значенням і напрямлена під гострим кутом до вектора швидкості руху тіла

14. Вага – це...

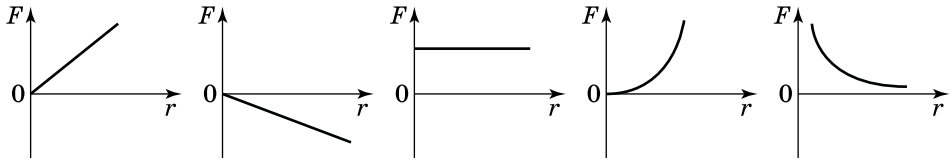
☐ **А** міра інертності тіла
☐ **Б** міра гравітаційної взаємодії тіла із Землею
☐ **В** сила, з якою Земля діє на тіло біля її поверхні
☐ **Г** сила, з якою тіло діє на опору або підвіс унаслідок притягання до Землі
☐ **Д** маса тіла

15. Прискорення, якого набуває тіло під дією сили (за II законом Ньютона), визначається за формулою...

☐ **А** $\vec{a} = \frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t}$ ☐ **Б** $\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$ ☐ **В** $\vec{a} = \frac{\vec{v} - \vec{v}_0}{t}$

☐ **Г** $\vec{a} = \frac{v^2}{r}$ ☐ **Д** $\vec{a} = \frac{\vec{v}^2 - \vec{v}_0^2}{2s}$

16. Залежність сили гравітаційної взаємодії двох кульок від відстані правильно зображена на графіку...



☐ **А** ☐ **Б** ☐ **В** ☐ **Г** ☐ **Д**

17. Як зміниться сила тертя ковзання між бруском і горизонтальною поверхнею, якщо на нього покласти такий самий брусок?

☐ **А** збільшиться у 2 рази
☐ **Б** збільшиться в 4 рази
☐ **В** зменшиться у 2 рази
☐ **Г** зменшиться в 4 рази
☐ **Д** не зміниться

18. Під дією сили 2 кН автомобіль рухається прямолінійно так, що його переміщення в СІ виражається рівнянням $s = 2t + t^2$. Визначте масу автомобіля.

☐ **А** 500 кг ☐ **Б** 1 т ☐ **В** 2 т
☐ **Г** 5 т ☐ **Д** 7 т кг

19. Під дією сили 4 Н пружина видовжилася на 0,2 дм. Яка жорсткість пружини?

☐ **А** 0,8 Н/м ☐ **Б** 8 Н/м ☐ **В** 2 Н/м
☐ **Г** 20 Н/м ☐ **Д** 200 Н/м

20. Яка формула є математичним записом закону Гука?

☐ **А** $F = k\Delta l$ ☐ **Б** $F = \mu N$ ☐ **В** $F = G\dfrac{mM}{r^2}$

☐ **Г** $F = \rho gV$ ☐ **Д** $F = ma$

21. Дві кульки різної маси, що лежать на горизонтальній поверхні, розштовхуються у протилежні боки стиснутою пружиною. При цьому однакові...

☐ **А** швидкості кульок
☐ **Б** прискорення кульок
☐ **В** відстані, які проходять кульки
☐ **Г** сили тертя між кульками й горизонтальною поверхнею
☐ **Д** модулі сил, що діяли на кульки в момент розпрямлення пружини

22. Реактивний рух виникає під час...

☐ **А** відштовхування тіл одне від одного
☐ **Б** поділу тіла на частини
☐ **В** руху різних частин тіла з неоднаковою швидкістю
☐ **Г** відокремлення від тіла частини його маси з певною швидкістю відносно частини, що залишилася
☐ **Д** штовхання одного тіла іншим, унаслідок чого їхня швидкість змінюється

23. Одиниця роботи джоуль (Дж) виражається через найменування основних фізичних величин так...

☐ **А** $\frac{кг \cdot м}{с}$ ☐ **Б** $\frac{кг \cdot м}{с^2}$ ☐ **В** $\frac{кг \cdot м^2}{с}$

☐ **Г** $\frac{кг \cdot м^2}{с^2}$ ☐ **Д** $\frac{кг^2 \cdot м}{с^2}$

24. Одиниця роботи ват (Вт) виражається через найменування основних фізичних величин так...

☐ **А** $\frac{кг \cdot м}{с}$ ☐ **Б** $\frac{кг \cdot м}{с^2}$ ☐ **В** $\frac{кг \cdot м^2}{с}$

☐ **Г** $\frac{кг \cdot м^2}{с^2}$ ☐ **Д** $\frac{кг^2 \cdot м}{с^2}$

25. Візок масою 4 кг, що рухається зі швидкістю 3 м/с, зчіплюється з нерухомим візком масою 2 кг. Яка швидкість візків після їхнього зчеплення?

☐ **А** 3 м/с ☐ **Б** 2 м/с ☐ **В** 1,5 м/с
☐ **Г** 1 м/с ☐ **Д** 0,5 м/с

26. Кулька масою 200 г впала на горизонтальну плиту. Який імпульс передано плиті при абсолютно пружному ударі, якщо перед ударом швидкість кульки була 5 м/с?

☐ **А** $2000\ \frac{кг \cdot м}{с}$ ☐ **Б** $1000\ \frac{кг \cdot м}{с}$ ☐ **В** $500\ \frac{кг \cdot м}{с}$

☐ **Г** $2\ \frac{кг \cdot м}{с}$ ☐ **Д** $1\ \frac{кг \cdot м}{с}$

27. Якщо швидкість ракети збільшиться вдвічі, а маса зменшиться в 4 рази, то її кінетична енергія...

☐ **А** не зміниться ☐ **Б** збільшиться в 4 рази
☐ **В** зменшиться в 4 рази ☐ **Г** збільшиться у 2 рази
☐ **Д** зменшиться у 2 рази

28. Яку роботу потрібно виконати, щоб зупинити поїзд масою 1000 т, який рухається зі швидкістю 108 км/год?

☐ **А** $-4{,}5 \cdot 10^8$ Дж ☐ **Б** $4{,}5 \cdot 10^8$ Дж ☐ **В** $-45 \cdot 10^8$ Дж
☐ **Г** $45 \cdot 10^8$ Дж ☐ **Д** $45 \cdot 10^7$ Дж

29. Підйомний кран піднімає вантаж масою 5 т на висоту 15 м. За який час відбувається підйом цього вантажу, якщо потужність двигуна крана 10 кВт, а ККД 80 %?

☐ **А** 3 с ☐ **Б** 9,4 хв ☐ **В** 30 с ☐ **Г** 94 хв ☐ **Д** 940 с

30. Тягова потужність трактора становить 13 кВт. Визначте силу тяги, яку розвиває цей трактор при швидкості руху 0,5 м/с.

☐ **А** 2,6 Н ☐ **Б** 26 Н ☐ **В** 2,6 кН
☐ **Г** 26 кН ☐ **Д** 0,26 кН

31. Броунівський рух – це...

☐ **А** хаотичний рух молекул рідини або газу
☐ **Б** безперервний хаотичний рух завислих у рідині або газі дрібних частинок під дією ударів молекул середовища
☐ **В** явище, зумовлене дифузією
☐ **Г** рух дрібних частинок, спричинений потоками рідини або газу
☐ **Д** рух частинок коричневої фарби у воді

32. Температура тіла визначається...

☐ **А** масою його молекул (атомів)
☐ **Б** кількістю молекул у тілі
☐ **В** середньою кінетичною енергією поступального хаотичного руху атомів чи молекул
☐ **Г** концентрацією молекул
☐ **Д** відстанями між молекулами

33. Завдяки дії якої сили краплі туману мають форму кулі?

☐ **А** тяжіння ☐ **Б** тертя ☐ **В** поверхневого натягу
☐ **Г** архімедової ☐ **Д** пружності

34. Температура повітря становить 0 °С. Скільки це за шкалою Кельвіна?

☐ **А** 0 К ☐ **Б** 300 К ☐ **В** –273 К
☐ **Г** 273 К ☐ **Д** –300 К

35. Яка кількість речовини міститься в 90 г льоду?

☐ **А** 5 моль ☐ **Б** $5 \cdot 10^3$ моль ☐ **В** 0,5 моль
☐ **Г** 50 моль ☐ **Д** 500 моль

36. Який тиск чинить газ за температури 27 °С в посудині місткістю 2 л, якщо він складається з $1 \cdot 10^{22}$ молекул?

☐ **А** $2{,}1 \cdot 10^3$ Па ☐ **Б** $2{,}1 \cdot 10^4$ Па ☐ **В** $2{,}1 \cdot 10^5$ Па
☐ **Г** $3{,}1 \cdot 10^4$ Па ☐ **Д** $4{,}2 \cdot 10^5$ Па

37. У двох однакових посудинах міститься азот і водень за однакових температур. Визначте відношення тиску азоту до тиску водню, якщо концентрація молекул цих газів однакова.

☐ **А** 7 : 1 ☐ **Б** 1 : 7 ☐ **В** 3 : 2 ☐ **Г** 2 : 3 ☐ **Д** 1

38. Маса атома деякого хімічного елемента дорівнює $6{,}68 \cdot 10^{-27}$ кг. Який це елемент?

☐ **А** Гідроген ☐ **Б** Гелій ☐ **В** Літій
☐ **Г** Хлор ☐ **Д** Цинк

39. Як змінюється тиск насиченої пари, яка перебуває над рідиною в закритій посудині, при зменшенні об'єму пари вдвічі за сталої температури?

☐ **А** збільшується у 2 рази ☐ **Б** збільшується в 4 рази
☐ **В** зменшується у 2 рази ☐ **Г** зменшується в 4 рази
☐ **Д** не змінюється

40. Визначте масу водяної пари, що міститься в повітрі теплиці об'ємом 1000 м^3 за температури 18 °С і відносній вологості 100 %.

☐ **А** 15,4 кг ☐ **Б** 100 кг ☐ **В** 154 кг
☐ **Г** 17,3 кг ☐ **Д** 22,6 кг

41. На скільки мм опуститься ртуть у капілярній трубці з внутрішнім діаметром 4 мм порівняно з рівнем ртуті в посудині за повного незмочування капіляра?

☐ **А** 2 мм ☐ **Б** 38 мм ☐ **В** 20 мм
☐ **Г** 3,8 мм ☐ **Д** 0,38 мм

42. Яка маса краплі води за температури 20 °С, що витікає з піпетки з діаметром отвору 1,2 мм, коли вважати, що діаметр шийки краплі дорівнює діаметру отвору?

☐ **А** $2{,}8 \cdot 10^5$ кг ☐ **Б** $2{,}1 \cdot 10^5$ кг ☐ **В** $2{,}8 \cdot 10^{-4}$ кг
☐ **Г** $2{,}5 \cdot 10^{-3}$ кг ☐ **Д** $2{,}8 \cdot 10^{-5}$ кг

43. Адіабатним називають процес, що протікає...

☐ **А** за постійного тиску
☐ **Б** за відсутності теплообміну з навколишнім середовищем
☐ **В** без зміни температури
☐ **Г** без виконання роботи
☐ **Д** за відсутності зміни внутрішньої енергії

44. Газ не виконує роботи при...

☐ **А** адіабатному процесі
☐ **Б** ізохорному процесі
☐ **В** ізотермічному процесі
☐ **Г** ізобарному процесі
☐ **Д** всіх вищевказаних процесах

45. За якою формулою можна обчислити зміну внутрішньої енергії будь-якого тіла?

☐ **А** $A' = p\Delta V$ ☐ **Б** $\Delta U = Q + A$ ☐ **В** $\Delta U = \frac{3}{2}\nu R\Delta T$
☐ **Г** $Q = cm\Delta T$ ☐ **Д** $Q = rm$

46. Чому дорівнює найвищий ККД ідеальної теплової машини?

☐ **А** $\eta = 100\ \%$ ☐ **Б** $\eta = 0{,}5$ ☐ **В** $\eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$
☐ **Г** $\eta = \frac{A_1 - A_2}{A_1}$ ☐ **Д** $\eta = 1\%$

47. Визначте кількість теплоти, яку необхідно витратити для випаровування 2,5 кг води, узятої при 100 °С?

☐ **А** 5650 Дж ☐ **Б** 5,65 МДж ☐ **В** 420 кДж
☐ **Г** 4,2 МДж ☐ **Д** 1600 Дж

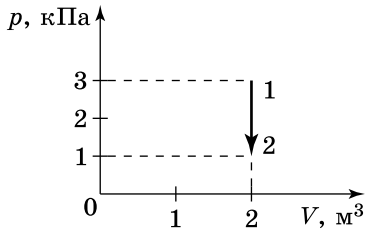
48. Повітря розширилося за сталого тиску $3 \cdot 10^5$ Па, при цьому було виконано роботу 1,5 кДж. На скільки збільшився об'єм повітря?

☐ **А** 200 м^3 ☐ **Б** $5 \cdot 10^{-3}$ м^3 ☐ **В** $5 \cdot 10^{-2}$ м^3
☐ **Г** $2 \cdot 10^{-2}$ м^3 ☐ **Д** $5 \cdot 10^3$ м^3

49. Визначте внутрішню енергію одноатомного газу з кількістю речовини 5 моль за температури 27 °С.

☐ **А** 265 Дж ☐ **Б** 6,5 кДж ☐ **В** 20 кДж
☐ **Г** 18,7 кДж ☐ **Д** 1,6 кДж

50. Газ переходить зі стану *1* у стан *2*. Яку роботу він виконує?



☐ **А** 0 ☐ **Б** 0,5 кДж ☐ **В** 1 кДж
☐ **Г** 4 кДж ☐ **Д** 8 кДж

51. Визначте ККД ідеальної теплової машини, яка працює за циклом Карно, якщо температура нагрівального елемента становить 300 К, а холодильника – 270 К.

☐ **А** 10 % ☐ **Б** 20 % ☐ **В** 30 % ☐ **Г** 40 % ☐ **Д** 50 %

52. Тепловий двигун отримує від нагрівника 8200 кДж теплоти і віддає холодильнику 6200 кДж. Визначте ККД цього двигуна.

☐ **А** 2,4 % ☐ **Б** 12 % ☐ **В** 24 % ☐ **Г** 1,2 % ☐ **Д** 36 %