

Луганська обласна військово-цивільна адміністрація  
Департамент освіти і науки  
Луганський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти  
Державний заклад  
«Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»



РЕГІОНАЛЬНИЙ КОНКУРС  
ДЛЯ УЧНІВСЬКОЇ МОЛОДІ ІЗ ПРЕДМЕТІВ  
ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО НАПРЯМКУ  
«ЮНІЙ ФІЗИК-2017»

**Пояснювальна записка**

У конкурсі можуть брати участь як учні 10-11-х, так і 8-9-х класів. Конкурс проводиться з **23 лютого до 30 березня 2017 року**, у цей термін необхідно надати заповнену заявку та виконані завдання. Завдання виконуються вдома.

Матеріали конкурсу для учнів розміщені у вільному доступі на офіційному сайті університету <http://luguniv.edu.ua/> вкладка «оголошення» та у соціальних групах «в контактi», адреси сторінок: [https://vk.com/lnu\\_dp](https://vk.com/lnu_dp) (офіційна сторінка підготовчого відділення ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»), [https://vk.com/fpn\\_lnu](https://vk.com/fpn_lnu) (офіційна група факультету природничих наук ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»).

Відповіді надсилаються на електронну пошту [phtsi.lnu@gmail.com](mailto:phtsi.lnu@gmail.com), одним листом із темою "Конкурс".

До листа прикріплюються два файли:

1) заявка учасника (ім'я файлу має бути у такому форматі: **An\_Ivanov\_S**, де **An** – скорочено «заявка»; нижнє підкреслення; повне прізвище; нижнє підкреслення; перша літера імені);

2) файл із відповідями (ім'я файлу має бути у такому форматі: **Rob\_Ivanov\_S** де **Rob** – скорочено «робота»; нижнє підкреслення; повне прізвище; нижнє підкреслення; перша літера імені).

Відповіді можуть бути або у текстовому редакторі Word, або у вигляді прикріплених фотографій власного рукописного тексту (фото мають бути чіткими, високої якості, щоб можна було прочитати рукописний текст без будь-яких зусиль).

Організаційний комітет має право не допустити надану роботу до участі у конкурсі за порушення термінів подання матеріалів і правил оформлення звіту.

Максимальна кількість балів, які можна отримати за виконання всіх завдань з одного предмету складає 100 балів. Переможцем не можуть бути учасники, які за результатами виконання завдань набрали менше 50 балів, за таких умов призові місця не розподіляються.

Максимальна кількість балів за всі завдання роботи – 100 балів. Кожне завдання оцінюється 10 балами, з яких за:

- моделювання фізичної ситуації – 3 бали,
- креслення та малюнки – 2 бали,
- виведення розрахункової формули – 3 бали,
- перевірка розрахункової формули за найменуванням величин, що входять до неї – 1 бал,
- обчислення – 1 бал.

Підведення підсумків та нагородження переможців буде здійснено з **01 до 20 квітня 2017 року**.

## Конкурсні завдання

1. Бронетранспортер рухається паралельно лінії залізної колії зі швидкістю  $36 \text{ км/год}$  і обстрілює з кулемета залізничний состав, що йде зустрічним курсом з такою ж швидкістю. На якій відстані розташуються кульові отвори в вагонах поїзда, якщо кулемет робить 900 пострілів в хвилину, спрямованих перпендикулярно до лінії переміщення поїзда?
2. Стрижень, на одному кінці якого підвішений вантаж вагою 120Н, буде знаходитися в горизонтальному положенні, якщо його підперти на відстані  $1/5$  довжини стержня від вантажу. Чому дорівнює вага стрижня?
3. Качка летіла по горизонтальній прямій з постійною швидкістю  $u$ . У неї кинув камінь недосвідчений мисливець, причому кидок був зроблений без попередження, тобто в момент кидка швидкість каменю  $V_0$  була спрямована саме на качку під кутом  $\alpha$  до горизонту. На якій висоті летіла качка, якщо камінь все ж потрапив в неї? Опором повітря, розмірами качки і зростанням мисливця знехтувати.
4. Якої маси вантаж потрібно прикріпити до кінця колоди масою  $M$  (густина деревини  $\rho$ ), щоб воно плавало вертикально у воді (густина води  $\rho_0$ )?
5. На рис. 1 і рис.2 показано положення оптичної осі, точкового джерела  $S_1$  і його зображення  $S_2$ , що отримується за допомогою лінзи. Яким є це зображення - дійсним або уявним? Яка це лінза - збираюча або розсіююча? Знайти побудовою положення фокусів лінз в кожному випадку, показати хід променів.

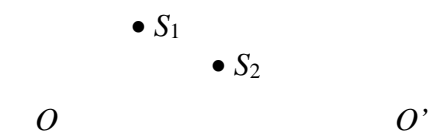


Рис 1

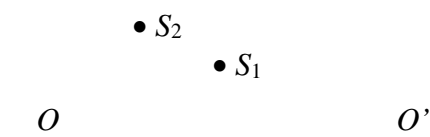


Рис.2

6. Маленька важка кулька масою  $m$  підвішена на пружині. Під нею на відстані  $r$  закріплений така ж кулька. Коли кулькам повідомили однакові заряди  $q$ , в положенні рівноваги пружина виявилася недеформованою. Визначити жорсткість пружини.
7. Надзвуковий літак летить горизонтально. Два мікрофона що знаходяться на одній вертикалі на відстані  $L$  один від одного, зареєстрували прихід звуку від літака із запізненням часу  $\Delta t$ . Швидкість звуку в повітрі  $c$ . Яка швидкість літака?
8. Два однакових маятникових годинника з довжиною підвісу маятника  $l=100 \text{ см}$ , при  $t=20^\circ \text{ C}$  встановили в приміщеннях, у яких підтримуються незмінні температури  $t_1 = 15^\circ \text{ C}$  та  $t_2 = 25^\circ \text{ C}$  відповідно. Котрий з годинників буде відставати? Яку різницю в часі покажуть ці годинники за один рік неперервної роботи? Коефіцієнт лінійного розширення матеріалу підвісу маятника  $\alpha=1,2 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$ .
9. Необхідно виготовити амперметр, який мав би три діапазони вимірювання сили струму в амперах: 0-0,5; 0-1,5; 0-15. Маємо декілька резисторів і гальванометр з внутрішнім опором 180 Ом, ціна поділки якого 10 мА. Шкала має 10 поділок. Запропонувати схему приладу і зробити необхідні розрахунки. На скільки поділок буде відхилятися стрілка, якщо вимірювати силу струму: 0,3 А; 1,2 А; 9 А? На якому діапазоні вимірювання

амперметр буде вносити найменше відхилення від реального режиму роботи електричного кола?

10. Графік послідовних процесів, здійснених одноатомним ідеальним газом у координатах "тиск – внутрішня енергія" має вид: процес 1–2 при  $U=\text{const}$ , 2–3 тиск зростає лінійно, 3–4 при  $U=\text{const}$ , 4–5 при  $U=\text{const}$  тиск зменшується лінійно, 5–6 при  $U=\text{const}$ . Графіки лінійних функцій проходять через початок координат,  $p_1 > p_3 > p_2 > p_6 > p_4 > p_5$ . Побудувати графік у координатах:  $p-U$  і  $p-V$ .

**Заявка**  
**на участь у регіональному конкурсі**  
**для учнівської молоді із предметів природничо-математичного напрямку**  
**Державного закладу**  
**«Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»**



**«ЮНІЙ ФІЗИК-2017»**

1. Прізвище, ім'я, по батькові

---

2. Рік народження

---

3. Клас або назва групи,  
гуртка

---

4. Загальноосвітня (або позашкільна) установа, її електронна адреса (за наявності)

---

5. Населений пункт (район)

6. Контактна інформація учасника: мобільний телефон, домашня адреса, електронна адреса

---

5. Прізвище, ім'я, по батькові вчителя (керівника гуртка), його мобільний телефон, електронна адреса

---

---