

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА
ОЛИМПИАДА ПО ФИЗИКА, ОБЛАСТЕН КРЪГ

15 февруари 2025 г.

Тема за VIII клас (втора състезателна група)

Задача 1. Оградете верните отговори. Не е нужно да обяснявате защо сте избрали даден отговор. Някои от въпросите може да имат повече от един верен отговор. Където е необходимо приемете, че земното ускорение е $g = 9.8 \text{ m/s}^2$. Съпротивлението на въздуха и силите на триене се пренебрегват. Всеки въпрос носи (1 т.). Ако е посочен и грешен отговор, не се дават точки.

1.1. Топка е хвърлена вертикално нагоре с начална скорост v . Колко е ускорението на топката, когато скоростта ѝ стане нула, ако в този момент топката се намира на височина h .

- а) $a = 0$; в) $a > v^2/(2h)$;
б) $a = g$; г) $a < v^2/(2h)$;

1.2. Двама ученика правят следния опит: единият държи линия вертикално за горния ѝ край, а другият държи разтворени палец и показалец на нивото на средата ѝ. Когато първият пусне линията, вторият трябва да я хване без да променя нивото на ръката си. Ако времето за реакция на втория ученик е 200 ms, коя линия (с дължина L) ще успее да хване:

- а) $L = 25 \text{ cm}$; в) $L = 45 \text{ cm}$;
б) $L = 30 \text{ cm}$; г) $L = 50 \text{ cm}$;

1.3. От самолет скачат двама парашутисти, които падат по един и същ начин. Ако ускорението им е постоянно и вторият парашутист скача няколко секунди след първия, кое от твърденията е вярно:

- а) разликата в скоростите на двамата парашутисти нараства;
б) разликата в скоростите на двамата парашутисти е постоянна;
в) разстоянието между двамата нараства;
г) разстоянието между двамата намалява;

1.4. Влизате в асансьор, в който има кантар. Стъпвате на кантара, за да се претеглите. Какво ще бъде показанието на кантара ако асансьорът започва да се движи нагоре с постоянно ускорение?

- а) ще намалява колкото по-нагоре се изкачваме;
б) ще бъде по-малко;
в) остава същото, както когато не се движи;
г) ще бъде по-голямо;

1.5. При движение на влак с постоянно ускорение механизмът свързващ два последователни вагона

изпитва сили на опън. Как ще се изменят тези сили за вагоните, които се намират все по-далече от локомотива:

- а) ще намаляват;
б) ще нарастват;
в) няма да се променят;
г) не може да кажем ако не знаем масата на вагоните;

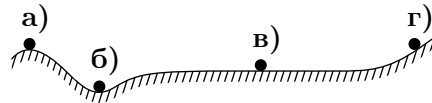
1.6. Човек е стъпил стабилно на скейтборд, който се намира върху хоризонтална платформа, която има колелца. Какво ще стане с човека ако бутнем платформата наляво?

- а) остава на същото място спрямо земята;
б) остава на същото място спрямо платформата;
в) ще се движи наляво спрямо платформата;
г) ще се движи надясно спрямо платформата;

1.7. В тънък вертикален цилиндър има несмесващи се течности. След достатъчно дълго време течностите ще се подредят така, че гледано отдолу нагоре намалява:

- а) плътността им; в) обемът им;
б) масата им; г) нищо от изброените;

1.8. Кое топче се намира в устойчиво равновесие:



1.9. Кое от твърденията е винаги вярно, когато говорим за образ формиран от събирателна леща? Образът е:

- а) умален; в) прав;
б) недействителен; г) нищо от изброените;

1.10. Коя от комбинациите отговаря на подредбата на цветовете в спектъра на светлината:

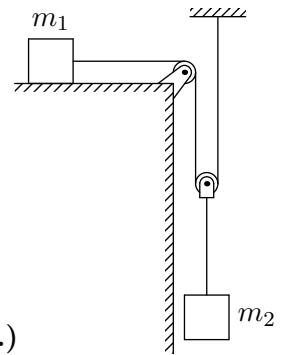
- а) зелен, жълт, червен; в) син, червен, зелен;
б) червен, зелен, жълт; г) син, зелен, червен;

След като оградите верните отговори препишете оградените букви в полета на таблицата по-долу.

ВАЖНО: предайте този лист заедно с решенията на останалите задачи.

1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	1.10

Задача 2. Тяло с маса m_1 е поставено върху хоризонтална равнина. Коефициентът на триене между тялото и равнината е k . Тялото е вързано за нишка, прекарана през две макари. За долната макара е хванато второ тяло с маса m_2 , което може да се движи заедно с нея (виж фигурата). Всички свързващи нишки са неразтегливи, а масите им, както и тези на макарите са пренебрежимо малки.



2.1. Направете чертеж и означете силите действащи на телата. Определете ускоренията на телата, ако m_2 се движи надолу. (8 т.)

2.2. Определете силите на опън, с които нишките действат на двете тела. (1 т.)

2.3. При какво отношение на масите m_2/m_1 , m_2 ще се движи надолу. (1 т.)

Задача 3. Алпинистът се катери по замръзнал водопад. На 40 метра под най-високата точка на водопада, алпинистът забива пикела⁽¹⁾, при което парче лед се откъсва и пада право надолу. Човекът чува как ледът се разбива в земята след $t \approx 3.8$ s. Приемете, че земното ускорение е $g = 10$ m/s², а скоростта на звука е $u = 324$ m/s.

3.1. Колко е висок водопадът? (7 т.)

3.2. Алпинистът се изкачва до най-високата точка на водопада и пуска парче лед. След колко време ще чуе леда да се разбива в земята? Колко е средната скорост на леда за времето на падането му? (3 т.)

⁽¹⁾Пикелът, наричан още ледокоп, е специален инструмент, който помага на алпинистите да се катерят по лед. Основните му части са дръжка за захващане, клон – остър връх за зацепване в леда, и лопатка – плоска част за копаене. Може да се оприличи на малка кирка с размери от 60 до 90 cm.