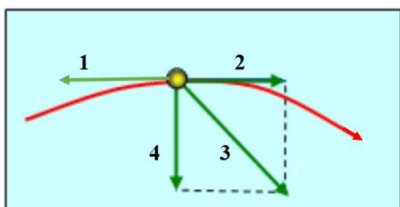


**Отборочный (дистанционный) этап на общеразвивающую образовательную программу по направлению «Физические методы в задачах и экспериментах» 9-10 класс, 2023 год.**

1. Тело массой  $m$  покоится на наклонной плоскости с углом наклона  $\alpha$ , причем,  $\mu > \operatorname{arctg} \alpha$ . Сила трения, удерживающая его, равна

- 1)  $mg$
- 2)  $mg \cdot \sin \alpha$
- 3)  $\mu mg \cdot \cos \alpha$
- 4)  $\mu mg \cdot \sin \alpha$

2. Укажите направление вектора полного ускорения материальной точки, движущейся по криволинейной траектории слева направо (см. рис.) так, что скорость материальной точки возрастает по модулю



- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

3. После прохождения луча через стеклянную призму на экране наблюдается спектр. В этом спектре

- 1) от первоначального направления сильнее всего отклоняются фиолетовые лучи
- 2) от первоначального направления сильнее всего отклоняются красные лучи
- 3) цвет наиболее отклоняющихся от первоначального направления лучей зависит от преломляющего угла призмы
- 4) цвет наиболее отклоняющихся от первоначального направления лучей зависит от угла падения лучей

4. Причиной вращения рамки с током в магнитном поле являются

- 1) силы тяжести, действующие на все стороны рамки
- 2) силы Ампера и силы тяжести, действующие совместно на разные стороны рамки
- 3) электрические силы, возникающие между сторонами рамки, приобретающими в магнитном поле заряды противоположного знака
- 4) силы Ампера, действующие на противоположные стороны рамки

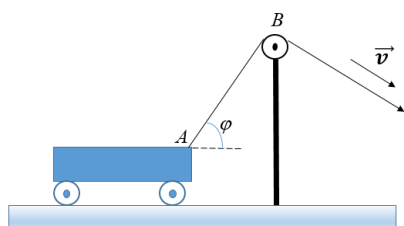
5. Солнечный ветер

- 1) связан с размыканием магнитных силовых линий в короне Солнца
- 2) вызван ионизацией атомов железа в недрах Солнца

3) представляет собой поток фотонов, движущихся по всем направлениям от Солнца со сверхзвуковой скоростью

4) приводит к резкому повышению температуры земной атмосферы

6. Тяжелую тележку тянут по горизонтальному столу за тросик, переброшенный через неподвижный блок В со скоростью  $V$  (см. рис.). Найти скорость  $V_1$  переднего края (точки А на рис.) тележки в тот момент, когда часть тросика, примыкающая к точке А, образует угол  $\varphi$  с поверхностью стола.



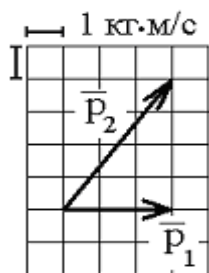
1)  $V_1 = V \cdot \operatorname{tg} \varphi$

2)  $V_1 = V \cdot \cos \varphi$

3)  $V_1 = \frac{V}{\cos \varphi}$

4)  $V_1 = \frac{V}{\operatorname{tg} \varphi}$

7. Теннисный мяч летел с импульсом  $\vec{p}_1$  (масштаб и направления указаны на рисунке). Теннисист произвел по мячу резкий удар с средней силой 80 Н. Изменившийся импульс мяча стал  $\vec{p}_2$ . Какое время на мяч действовала сила?



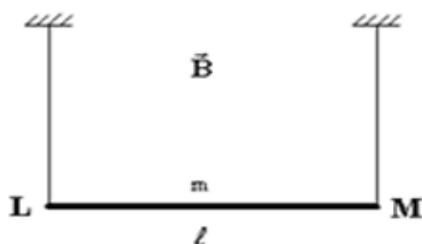
1) 0,01 с

2) 0,05 с

3) 0,1 с

4) 0,5 с

8. На рисунке изображен проводник массой  $m$ , подвешенный на проводящих нитях, через которые подведен ток  $I$ . Проводник помещен в магнитное поле с магнитной индукцией  $B$ . Укажите, при каких направлениях тока и вектора магнитной индукции сила натяжения нитей может быть равна нулю.



1) Вектор  $B$  – от наблюдателя, ток – от L к M, или вектор  $B$  – к наблюдателю, ток – от M к L;

2) Вектор  $B$  – к наблюдателю, ток – от L к M, или вектор  $B$  – от наблюдателя, ток – от M к L;

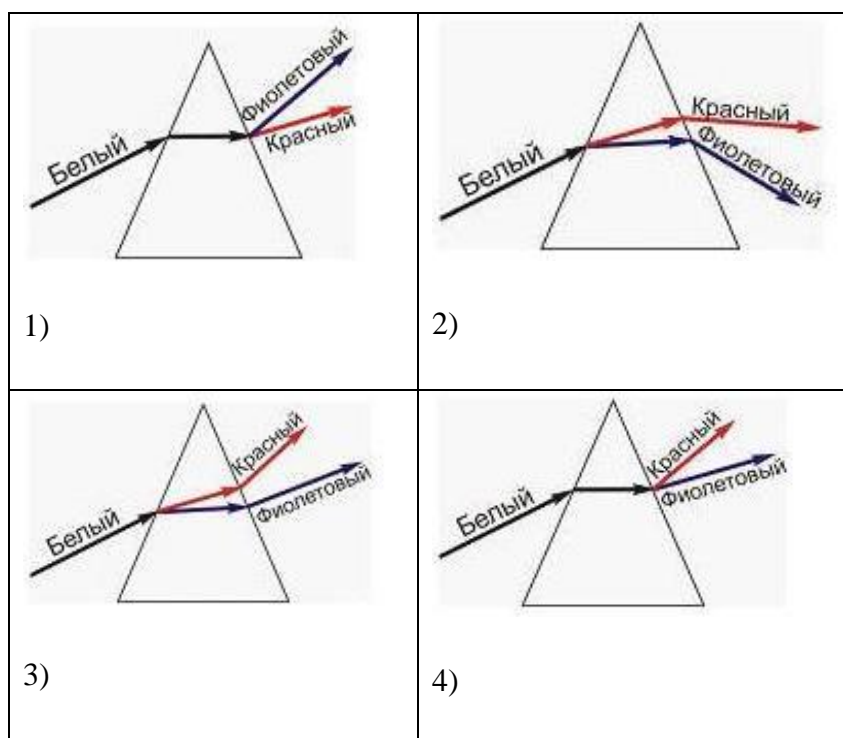
3) Вектор  $B$  – вверх, ток – от L к M, или вектор  $B$  – вниз, ток – от M к L;

4) Вектор  $B$  – вниз, ток – от L к M, или вектор  $B$  – вверх, ток – от M к L.

9. В пространство между обкладками плоского воздушного конденсатора помещают диэлектрическую пластинку с площадью, равной площади обкладок и толщиной, вдвое меньшей расстояния между ними. Пластинка параллельна обкладкам, диэлектрическая проницаемость вещества, из которого она сделана, равна 4. Найти отношение емкости такой системы к емкости воздушного конденсатора.

- 1) 4
- 2) 2,4
- 3) 2
- 4) 1,6

10. Стекла́нная призма разлагает белый свет. На рисунках представлен ход лучей в призме. Правильно отражен ход лучей на рисунке ... (Выберите правильный вариант ответа)



11. Кадровая частота видеопроектора (т.е. число кадров, отображаемых проектором за 1 с), равна 30 Гц. На экране виден движущийся автомобиль, колеса которого вращаются вперед. Изображение колес (их радиус составляет  $R = 0,5$  м) совершает 2 оборота в секунду. Каким могло быть значение скорости автомобиля во время съемки? Ответ с дайте точностью до 0,1 км/ч.

12. Однородную веревку длиной  $L = 0,8$  м положили на гладкий стол так, что один из ее концов длиной  $L_0 = 0,2$  м свесился с края стола. Вевровка начала соскальзывать вниз из состояния покоя. Определить скорость  $v$  веревки в тот момент, когда она отрывается

полностью от поверхности стола. Считать, что длина  $L$  веревки меньше высоты стола. Принять ускорение свободного падения равным  $g = 10 \text{ м/с}^2$ . Ответ округлить до сотых м/с.

**13.** Параллельно поверхности Земли на высоте  $h = 8 \text{ км}$  летит сверхзвуковой самолет. Звук дошел до наблюдателя через  $\Delta t = 12 \text{ с}$  после того, как он заметил самолет прямо над своей головой. Найти скорость  $V$  самолета с точностью до 1 м/с. Скорость звука в воздухе принять равной  $U = 340 \text{ м/с}$ .

**14.** Две звезды, суммарная масса которых равна  $M = 3 \cdot 10^{30} \text{ кг}$ , вращаются вокруг общего центра масс на расстоянии  $R = 2 \cdot 10^{14} \text{ м}$  друг от друга. Найти период их обращения. Размеры звезд малы по сравнению с расстоянием между ними.

Ответ выразите в годах, приняв, что  $1 \text{ год} \approx 3,15 \cdot 10^7 \text{ с}$ .

**15.** В гирлянде, состоящей из большого числа одинаковых лампочек, каждая из которых рассчитана на 12 В, перегорела одна из них. Заменяя перегоревшую лампочку, ученик заметил, что, если вместо неё включить лампочку, рассчитанную на напряжение 6,3 В, эта лампочка не перегорает. Если же включить лампочку, рассчитанную на те же 12 В, она перегорает. Как это можно объяснить?