

XXVIII Международная олимпиада «Туймаада»

(РАЗБАЛЛОВКА ЗАДАЧ МЛАДШЕЙ ЛИГИ)

Задача № 1

№	Критерии	Баллы	
1.	Выражение скорости шарика в системе отсчета, связанной с букашкой:	Проекция скорости шарика относительно букашки на ось Ox	1
		Проекция скорости шарика относительно букашки на ось Oy	1
		(Если скорость шарика относительно букашки выражена векторным методом)	(2)
2.	Время подлета шарика к плите	2	
3.	Найдено расстояние между шариком и букашкой в момент удара шарика о плиту	2	
4.	Учтено отсутствие трения между шариком и плитой в момент удара	1	
5.	Рисунок, показывающий минимальное расстояние между шариком и букашкой (или другое обоснование способа определения этого расстояния)	2	
6.	Правильно вычислено минимальное расстояние	1	
Всего:		$\Sigma 10$	

Задача № 2

№	Критерии	Баллы	
1.	<i>Соскальзывание шарика с клина массой m_1</i>	Записано выражение для закона сохранения импульса	1
		Записано выражение для закона сохранения энергии	1
		Правильно определена скорость шарика после соскальзывания с клина	1
2.	<i>Подъём шарика на клин массой m_2</i>	Записано выражение для закона сохранения импульса	1
		Записано выражение для закона сохранения энергии	1
		Правильно определена максимальная высота подъёма шарика на клин	1

3. <i>Определение максимальной скорости шарика:</i>	Указано, что шарик приобретает максимальную скорость после обратного соскальзывания с клина массой m_2	1
	Записано выражение для закона сохранения импульса	1
	Записано выражение для закона сохранения энергии	1
	Правильно определена максимальная скорость шарика	1
Всего		$\Sigma 10$

Задача № 3

№	Критерии	Баллы
1.	Получена формула зависимости $v_0(x, y, t)$	2
2.	Получена формула зависимости $v_{min}(R, y)$	2
3.	Ответ для R	1
4.	Ответ для H	1
5.	Получена формула зависимости $E_{i min}(L_i, \Delta H_i)$	2
6.	Ответ для E_{min}	2
Всего		$\Sigma 10$

Задача № 4

№	Критерии	Баллы	Примечание
1	Расставлены все точки упора на кубиках	1	Могут быть расставлены произвольно
2	Записано уравнение 2	1	Может быть записано в произвольной форме
3	Записано уравнение 3: $m_{min} = (3M - m_2 - 4m_1)/8$	1	
4	Записано уравнение 4: $m_1 = 2M/5$	1	
5	Записано уравнение 5: $m_2 = 3m_{min}/4$	1	
6	Записано уравнение 6: $m_{max} = (6M + 2m_2 - m_1)/5$	1	
7	Записано уравнение 7: $m_1 = M/6$	1	

8	Записано уравнение 8: $m_2 = 3m_{\max}/4$	1	
9	Записаны: $m_{\min} \approx 6,4$ г, $m_{\max} \approx 66,7$ г	1	
10	Приведен правильный ответ: в диапазоне чисел от 6,4 до 66,7 расположено 60 целых чисел	1	
Всего		Σ 10	

Задача № 5

№	Критерии	Баллы
1.	Многоугольник перерисован как система из 2 «особенных» и 2018 «не особенных точек»	4
2.	Указано что у «не особенных» точек одинаковый потенциал	2
3.	Получена формула для расчета R_0	3
4.	Получен верный численный ответ	1
Всего		Σ 10

Задача № 6

№	Критерии	Баллы
1.	Использовано условие теплоизолированности сосуда	2
2.	Использовано что при 0°C известно удельная теплота кристаллизации	1
3.	Получена формула зависимости $m(t)$	3
4.	Получена формула зависимости $M(t_{max})$	3
5.	Ответ для для t_{max}	1
Всего		$\Sigma 10$

Задача № 7

№пп	Критерии	Балл
1.	Получена формула (9)	2
2.	Путь пройденный МКС к искомому моменту	1
3.	Формула (10)	1
4.	Расстояние от МКС до изображения Солнца	1
5.	Приближенная выражение этого расстояния	1
6.	Сведение расстояния к формуле равноускоренного движения	1
7.	Выражение ускорения	1
8.	Оценка времени	1
9.	Оценка расстояния	1
Всего		$\Sigma 10$

XXVIII International Olympiad "Tuymaada"

(JUNIOR LEAGUE SCORING)

Task № 1

No	Criteria	Points	
1	Expression of the ball's speed of in the frame reference associated with the insect:	Projection of ball's speed on Ox axis relative to the insect	1
		Projection of ball's speed on Oy axis relative to the insect	1
		(If ball's velocity relative to the insect is expressed by vector method)	(2)
2	Time of ball's approach to the plate	2	
3	Distance between ball and insect at the moment when the ball hits the plate is found	2	
4	The absence of friction between ball and plate at the moment of hit is taken into account	1	
5	Figure showing the minimum distance between ball and insect (or other justification for how this distance is determined)	2	
6	The minimum distance calculated correctly	1	
		Total: $\Sigma 10$	

Task № 2

No	Criteria	Points	
1.	<i>The ball's slide from the wedge m_1</i>	Expression for momentum conservation law is written	1
		Expression for energy conservation law is written	1
		Ball's speed after slide off the wedge is correctly determined	1
2.	<i>The ball's lift onto the wedge m_2</i>	Expression for momentum conservation law is written	1
		Expression for energy conservation law is written	1
		Maximum height lifted of the ball on the wedge is correctly determined	1
3.	<i>Determination of the ball's maximum speed:</i>	It is indicated that the ball acquires maximum speed after sliding back from the wedge m_2	1
		Expression for momentum conservation law is written	1
		Expression for the energy conservation law is written	1
		The ball's maximum speed is determined	1
Total:		$\Sigma 10$	

Task № 3

No	Criteria	Points
1.	Derivation of equation $v_0(x, y, t)$	2
2.	Derivation of equation $v_{min}(R, y)$	2
3.	Answer for R	1
4.	Answer for H	1
5.	Derivation of an equation $E_{i min}(L_i, \Delta H_i)$	2
6.	Answer for E_{min}	2
Total:		$\Sigma 10$

Task № 4

№	Criteria	Points	Note
1	All support points are placed on the cubes	1	Can be placed in free form
2	Equation 2 is written	1	Can be written in free form
3	Equation 3 is written: $m_{\min} = (3M - m_2 - 4m_1)/8$	1	
4	Equation 4 is written: $m_1 = 2M/5$	1	
5	Equation 5 is written: $m_2 = 3m_{\min}/4$	1	
6	Equation 6 is written: $m_{\max} = (6M + 2m_2 - m_1)/5$	1	
7	Equation 7 is written: $m_1 = M/6$	1	
8	Equation 8 is written: $m_2 = 3m_{\max}/4$	1	
9	Recorded: $m_{\min} \approx 6,4$ г, $m_{\max} \approx 66,7$ г	1	
10	Correct answer provided: there are 60 integers in the range from 6.4 to 66.7	1	
Total:		Σ10	

Task № 5

№	Criteria	Points
1.	Polygon is redrawn as a system of 2 "special" and 2018 "non-special points"	4
2.	It is indicated that "non-special" points have the same potential	2
3.	Formula for calculation of R_0 is obtained	3
4.	Correct numerical answer received	1
Total:		Σ10

Task № 6

№	Criteria	Points
1.	Vessel's thermal insulation condition is used	2
2.	It is used that the specific heat of crystallization is known at 0°C.	1
3.	Equation for $m(t)$ is derived	3
4.	Equation for $M(t_{max})$ is derived	3
5.	Right answer for t_{max}	1
Total:		Σ10

Task № 7

№	Criteria	Points
1.	Formula (9) is obtained	2
2.	Path passed by ISS to the desired moment	1
3.	Formula (10)	1
4.	Distance from ISS to the image of sun	1
5.	Approximate expression of this distance	1
6.	Bringing the distances to the formula for uniformly accelerated motion	1
7.	Expression for acceleration	1
8.	Time estimation	1
9.	Distance estimation	1
Total:		Σ10