

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА

ДЪРЖАВЕН ЗРЕЛОСТЕН ИЗПИТ ПО

ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ

31 май 2022 г.

ПРОФИЛИРАНА ПОДГОТОВКА

ВАРИАНТ 2

Ключ с верните отговори и критерии за оценяване

Задачи с избираем отговор

Задача	Верен отговор	Брой точки
1	Б	1
2	Б	1
3	Г	1
4	Г	1
5	В	1
6	А	1
7	Б	1
8	Г	1
9	А	1
10	Г	1
11	В	1
12	Б	1
13	В	1
14	А	1
15	Г	1

Задача	Верен отговор	Брой точки
16	Г	1
17	Б	1
18	А	1
19	В	1
20	А	1
21	В	1
22	Б	1
23	А	1
24	В	1
25	А	1
26	В	1
27	Б	1
28	Б	1
29	Г	1
30	А	1

Задачи с кратък и разширен свободен отговор

31. [3 точки]

Изменението на енергията на шейната по време на спускането е равно на работата на силата на съпротивление: $\Delta E = A_s$, $A_s = -F_s l$. Работата на силата на съпротивление е отрицателна, защото силата е в обратна посока на движението. **1 точка**

За нулево равнище се избира края на пистата.

Запис на закона за изменение на механичната енергия: $\frac{Mv^2}{2} - MgH - \frac{Mv_0^2}{2} = -F_s l$... **1 точка**

Израз за $v = \sqrt{2gH + v_0^2 - \frac{2F_s l}{M}}$ **1 точка**

32. [3 точки]

А) Скоростта на флуида е най-малка в сечение 3 и най-голяма в сечение 4. **0,5 точки**
За посочено уравнението за непрекъснатост $Sv = const$. И верен извод: Най-голяма е скоростта в най-малкото сечение и обратно. **1 точка**

Б) Налягането на флуида е най-малко в сечение 4 и най-голямо в сечение 3.

Законът на Бернули е приложен за хоризонтална тръба $p + \frac{\rho v^2}{2} = const$. При голяма скорост на движение на флуида, налягането е малко и обратно. **1,5 точки**

33. [3 точки]

А) Запис на закона на Ампер: $F = BIl \sin \theta$, $F = BIl \sin 60^\circ$ **1 точка**

За верен израз $I = \frac{F}{Bl \sin 60^\circ}$ и числен отговор $I = \frac{10}{\sqrt{3}}$ А **1 точка**

Б) Приложено е правилото на изпънатите пръски на дясната ръка и е определена вярно посоката на тока от М към К. **1 точка**

34. [3 точки]

А) $\Phi = BS \cos \theta = BS \cos 0^\circ = BS$ **1 точка**

$\Delta\Phi = S\Delta B$ $\Delta\Phi = 0,2 \text{ Т. м}^2$ **1 точка**

Б) $\varepsilon = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = \frac{\Delta Bs}{\Delta t}$, $\varepsilon = 1 \text{ V}$ **1 точка**

35. [3 точки]

А) $m_{cp} = \frac{m_1 + m_2 + m_3 + m_4 + m_5}{5} = 10 \text{ g}$ **1 точка**

Б) $\sigma = \Delta m = \sqrt{\frac{\Delta m_1^2 + \Delta m_2^2 + \Delta m_3^2 + \Delta m_4^2 + \Delta m_5^2}{N(N-1)}} = \sqrt{\frac{0,1^2 + 0,0^2 + 0,2^2 + 0,2^2 + 0,1^2}{5 \cdot 4}} = 0,07 \text{ g}$ **1 точка**

В) $m = 10,00 \pm 0,07 \text{ g}$ **1 точка**

36. [3 точки]

$$pV = nRT = nRT,$$

Прилагаме уравнението на състоянието в двата случая.

$p_1V = n_1RT_1$ **1 точка**

$p_2V = n_2RT_2$, $T_2 = 2T_1$ $p_2V = n_2R2T_1$ **1 точка**

От уравненията за състояние в двата случая получаваме:

$p_2 = \frac{2n_2}{n_1} p_1 = \frac{2}{3} p_1$, $p_2 = 200 \text{ kPa}$, **1 точка**

37. [3 точки]

А) $u = v_1 + v_2$ $u = 1,1c$ 1,5 точки

Б) $u_0 = \frac{v_1 + v_2}{1 + \frac{v_1 v_2}{c^2}}$ $u_0 = \frac{1,1c}{1,3} = \frac{11}{13}c$ 1,5 точки

38. [3 точки]

А) Энергията на фотон $e E = h \cdot \nu$, $\nu = \frac{c}{\lambda}$, $E = \frac{hc}{\lambda} = 3,313 \cdot 10^{-19} \text{J}$ 1 точка

Б) Импулсът на фотоните $e p = \frac{E}{c} = 1,104 \cdot 10^{-27} \frac{\text{Js}}{\text{m}}$ 1 точка

В) Изменението на импулса на фотон при отражението от пластинката е $\Delta p = 2p$,

$\Delta p = 2 \cdot 1,104 \cdot 10^{-27} = 2,208 \cdot 10^{-27} \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}}$ 1 точка

39. [3 точки]

Означения: m - масата на тялото; M - маса на планетата, γ - гравитационна константа

На повърхността на планетата $mg = \gamma \frac{mM}{R^2}$, следователно: $\gamma M = gR^2$ 1 точка

За движението на спътника на височина h : $\frac{mv^2}{R+h} = \gamma \frac{mM}{(R+h)^2}$ 1 точка

Израз за скоростта: $v = \sqrt{\frac{gR^2}{R+h}} = R \sqrt{\frac{g}{R+h}}$ 0,5 точки

Числен отговор за скоростта: $v = 3,4 \cdot 10^6 \sqrt{\frac{4}{4 \cdot 10^6}} = 3,4 \cdot 10^3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ 0,5 точки

40. [3 точки]

А) Количеството топлина, необходимо за загряване на водата, е $Q = cm\Delta t$ 0,5точка

За време $\tau = 1\text{h} = 60\text{min} = 3600\text{s}$ работата A на електричния ток е $A = P\tau$ 0,5 точка

Тъй като няма загуби на енергия: $cm\Delta t = P\tau$

Изразяваме $\Delta t = \frac{P\tau}{cm}$, $\Delta t = 30^\circ\text{C} = 30\text{K}$ 0,5точка

Б) При наличие на загуби $cm\Delta t = \eta P\tau$, където $\eta = 100\% - k$ е топлината за загряване на водата 1 точка

$\Delta t = \frac{\eta P\tau}{cm}$, $\Delta t = 27^\circ\text{C} = 27\text{K}$ 0,5точка

До верни решения на задачите може да се достигне, като се използва различен подход. Признават се и всички други верни решения.

Максималният общ брой точки за целия тест е 60. Всеки индивидуален резултат, като брой точки (x) от изпита се определя по формулата $x = \frac{y}{60} \cdot 100$, с точност до цяло число, където y е реалният брой точки от теста.