

## 2023—2024—1 月考 1

### 物理参考答案

一.选择题(本题共 14 小题,每小题 4 分,共 56 分.在每小题给出的四个选项中,其中第 1~8 题只有一项符合题目要求,第 9~14 题有多项符合题目要求,全部选对得 4 分,选对但不全的得 2 分,有选错的得 0 分)。

题号	1	2	3	4	5	6	7
答案	B	B	C	A	D	D	D
题号	8	9	10	11	12	13	14
答案	B	BC	BC	BC	CD	AC	CD

15 (6 分)。(1)为了能画出平抛运动轨迹,首先保证小球做的是平抛运动,所以斜槽轨道不一定要光滑,但其末端必须是水平的,选项 A 错误;为保证抛出的初速度相同,应使小球每次从斜槽上相同的位置由静止释放,选项 B 错误,C 正确;因为摩擦力未知,无法根据机械能守恒定律计算速度,选项 D 错误。

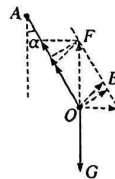
(2)竖直方向根据自由落体运动规律可得  $y_2 - y_1 = gT^2$ ,水平方向由匀速直线运动规律得  $x = v_0 T$ ,解

$$\text{得 } v_0 = \frac{x}{T} = x \sqrt{\frac{g}{y_2 - y_1}}$$

16 (8 分) .解析: (1)实验中,题图甲用来测量合力,题图乙用来测量两个分力,根据胡克定律,力的大小与弹簧伸长量成正比,力的大小可用弹簧伸长量来表示,因此必须测量弹簧的伸长量,但  $AO$ 、 $BO$  长度不必相同, A 错误, B、C 正确;实验中重物重力是定值,所以不必保证  $O$  点固定不变, D 错误。

(2)实验中矿泉水瓶的重力方向始终竖直向下,所以  $x_1$  需要沿着竖直方向,故题图丙是正确的。

(3)对  $O$  点受力分析,  $O$  点处于动态平衡中,重力大小方向不变,  $OA$  绳中拉力方向不变,根据平行四边形定则易得  $OA$  中弹力将一直变大,  $OB$  中弹力将先减小后增大,如图所示。



所以  $OA$  中弹簧的长度将一直增大,  $OB$  中弹簧的长度将先减小后增大。

答案: (1)BC (2)丙 (3)一直增大 先减小后增大

17 (10 分) .[答案] (1) $45^\circ$   $\frac{\sqrt{6}}{c}R$  (2) $30^\circ$

[解析] (1)光束经过立方体表面折射后到达内球面上的  $B$  点,由题意可知,折射角  $\angle OAB = 30^\circ$ ,

由折射定律有  $n = \sqrt{2} = \frac{\sin \theta}{\sin 30^\circ}$ , 解得  $\theta = 45^\circ$

由几何关系可得  $x_{AB} = \sqrt{3}R$

根据  $n = \frac{c}{v} = \sqrt{2}$ ,  $t = \frac{x_{AB}}{v}$ , 代入数据, 解得  $t = \frac{\sqrt{6}}{c}R$

(2) 如图, 光束以入射角  $\alpha$  由  $A$  点进入光学元件内, 折射到内球面的  $C$  点, 如果恰好在  $C$  点发生全反射, 则

光束在球面上的入射角  $\angle ACE$  等于临界角  $C$

$\sin C = \frac{1}{n} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$  解得  $\angle ACE = C = 45^\circ$

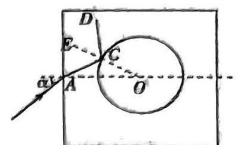
由正弦定理  $\frac{\sin \angle ACO}{AO} = \frac{\sin \angle CAO}{CO}$

$\sin \angle ACO = \sin \angle ACE$

$AO = 2R, CO = R$ , 可得  $\frac{\sin 45^\circ}{2R} = \frac{\sin \angle CAO}{R}$  解得  $\sin \angle CAO = \frac{\sqrt{2}}{4}$

由折射率  $n = \frac{\sin \alpha}{\sin \angle CAO} = \sqrt{2}$ , 解得  $\sin \alpha = 0.5, \alpha = 30^\circ$

18 (14 分) 答案: (1) 1:2 (2)  $\pi d \sqrt{\frac{d}{2Gm_0}}$  (3)  $\frac{2}{3}\sqrt{2}$



解析: (1) 对物体  $P$  受力分析, 根据牛顿第二定律, 有  $mg - kx = ma$ , 解得  $a = g - \frac{kx}{m}$

结合题图(b)可知, 纵截距表示星球表面重力加速度, 则有  $\frac{g_A}{g_B} = \frac{2a_0}{4a_0} = \frac{1}{2}$ .

(2) 设星球  $B$  的质量为  $M$ , 根据  $G\frac{Mm}{R^2} = mg_B$  及  $M = \rho \cdot \frac{4}{3}\pi R^3$ , 联立解得  $\rho = \frac{3g_B}{4\pi GR}$ , 由于星球  $A$

和星球  $B$  密度相等, 所以  $\frac{g_A}{R_A} = \frac{g_B}{R_B}$ , 即  $\frac{R_A}{R_B} = \frac{1}{2}$ , 则星球  $B$  与星球  $A$  的质量比  $\frac{M}{m_0} = \frac{R_B^3}{R_A^3}$ , 联立以

上各式可得  $M = 8m_0$

星球  $A$  以星球  $B$  为中心天体运行时, 受到星球  $B$  的万有引力作用做匀速圆周运动, 对于星

球  $A$ , 有  $G\frac{Mm_0}{d^2} = m_0 \left(\frac{2\pi}{T_1}\right)^2 d$ , 解得  $T_1 = \pi d \sqrt{\frac{d}{2Gm_0}}$ .

(3) 将星球  $A$  和星球  $B$  看成双星模型时, 它们在彼此的万有引力作用下做匀速圆周运动,

对于星球  $A$ , 有  $G\frac{Mm_0}{d^2} = m_0 \left(\frac{2\pi}{T_2}\right)^2 r_A$

对于星球  $B$ , 有  $G\frac{Mm_0}{d^2} = M \left(\frac{2\pi}{T_2}\right)^2 r_B$ , 又  $r_A + r_B = d$

联立解得  $T_2 = \frac{2}{3}\pi d \sqrt{\frac{d}{Gm_0}}$ , 则  $\frac{T_2}{T_1} = \frac{2}{3}\sqrt{2}$ .

19 (16分) .(1)108N; (2)5m/s<sup>2</sup>; (3)7.8m

【解析】(1)对于小铁块, 有  $F - mg \sin \theta - \mu_2 mg \cos \theta = 0$  解得  $F = 108\text{N}$

(2) 假设小铁块与长木板一起加速, 有  $F - (m + M)g \sin \theta - \mu_1 (m + M)g \cos \theta = (m + M)a$

解得  $a = 5\text{m/s}^2$

对小铁块, 有  $F - mg \sin \theta - f = ma$  解得  $f = 41.2\text{N} < \mu_2 mg \cos \theta$ .

小铁块与长木板没有发生相对滑动, 所以假设成立。木板与小铁块的加速度均为  $a = 5\text{m/s}^2$

(3)对于小铁块, 有  $F - mg \sin \theta - \mu_2 mg \cos \theta = ma_1$  解得  $a_1 = 10\text{m/s}^2$

对于长木板, 有  $\mu_2 mg \cos \theta - Mg \sin \theta - \mu_1 (M + m)g \cos \theta = Ma_2$  解得  $a_2 = 8.4\text{m/s}^2$

在拉力  $F=208\text{N}$  作用 3 秒钟后, 小铁块与木板的速度分别为  $v_1 = a_1 t_1 = 30\text{m/s}$ ,

$v_2 = a_2 t_1 = 25.2\text{m/s}$

二者的相对位移为  $\Delta s_1 = \frac{1}{2} v_1 t_1 - \frac{1}{2} v_2 t_1 = 7.2\text{m}$

撤去拉力后, 小铁块加速度为  $-mg \sin \theta - \mu_2 mg \cos \theta = ma_1'$

解得  $a_1' = -10.8\text{m/s}^2$

木板的加速度保持不变, 仍然为  $a_2 = 8.4\text{m/s}^2$

二者共速有  $v_1 + a_1' t_2 = v_2 + a_2 t_2$

解得  $t_2 = 0.25\text{s}$

第二次相对位移为  $\Delta s_2 = v_1 t_2 + \frac{1}{2} a_1' t_2^2 - (v_2 t_2 + \frac{1}{2} a_2 t_2^2)$

解得  $\Delta s_2 = 0.6\text{m}$

之后, 二者一起减速上滑。所以长木板的长度为  $L = \Delta s_1 + \Delta s_2 = 7.8\text{m}$

## 关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址：www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



自主选拔在线

