

2024 年重庆市普通高中学业水平选择性考试

11 月调研测试卷 物理参考答案

1~7 BACDADB 8 AC 9 BC 10 BC

解析:

1. B. 顾客受扶梯的作用力方向竖直向上, 顾客对扶梯的作用力方向竖直向下, 选项 B 正确。

2. A. 空气阻力做负功, 该运动员的机械能一直减少, 选项 A 正确。

3. C. 设地球质量为 M , 则 $G\frac{Mm_{\text{月}}}{r^2} = m_{\text{月}}a$, $G\frac{Mm_{\text{星}}}{R^2} = m_{\text{星}}g$, 所以 $\frac{a}{g} = \frac{R^2}{r^2}$, 选项 C 正确。

4. D. 设小球在轨道最高位置速度大小为 v_1 , 轨道最低位置速度大小为 v_2 , 要使小球能在竖直面内做完整圆周运动, 在轨道最高位置满足 $mg \leq m\frac{v_1^2}{R}$, 在轨道最低位置满足 $\frac{1}{2}mv_2^2 = mg \cdot 2R + \frac{1}{2}mv_1^2$, 联立可得 $v_2 \geq \sqrt{5gR}$, 选项 D 正确。

5. A. 设动车的加速度大小为 a , 则 $a = \frac{\frac{L}{t_1} - \frac{L}{t_2}}{\frac{t_1 + t_2}{2}} = \frac{2L(t_2 - t_1)}{t_1 t_2 (t_2 + t_1)}$, 选项 A 正确。

6. D. 该无人机在距地高 h_1 时, 其重力势能 $E_p = mgh_1$, 由 $a-h$ 图像知其动能 $E_k = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}m \cdot 2 \cdot \frac{a_0}{2} h_1 = m\frac{a_0 h_1}{2}$, 故其机械能 $E = E_p + E_k = m(\frac{a_0}{2} + g)h_1$, 选项 D 正确。

7. B. 在时间 Δt 内, 吹向该广告牌的空气质量 $\Delta m = \rho S v_0 \Delta t$, 对大风由动量定理有 $-F\Delta t = 0 - \Delta m v_0$, 由牛顿第三定律可得, 大风对该广告牌的平均作用力大小 $F' = F = \rho S v_0^2$, 选项 B 正确。

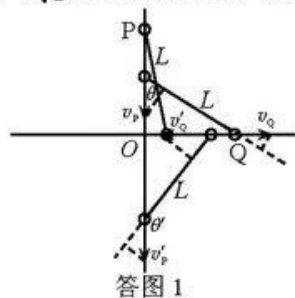
8. AC. 由 $x-t$ 图像可知, t 时刻, 甲追上乙, 选项 A 正确, 选项 B 错误; 比赛全程, 平均速度 $\bar{v}_{\text{甲}} > \bar{v}_{\text{乙}}$, 选项 C 正确, 选项 D 错误。

9. BC. 由分析知, 箱丙与天花板间轻绳断裂后瞬间, 乙的加速度为零, 甲、丙二者加速度相同, 对甲、丙整体进行受力分析, 由牛顿第二定律有 $mg + 3mg + 2mg = 4ma_{\text{甲}}$, 得 $a_{\text{甲}} = 1.5g$, 选项 B 正确, 选项 A 错误; 设甲对丙的弹力大小为 F_N , 对丙有 $3mg + F_N = 3ma_{\text{甲}}$, 解得 $F_N = 1.5mg$, 选项 C 正确, 选项 D 错误。

10. BC. 由分析知, 对 Q 环施以微扰, P 环沿竖直杆向下先加速、后减速, 当 P 环到达最低位置时速度减为零, 此时 Q 环速度最大, 对 P、Q 两环整体有 $mg \cdot 2L = \frac{1}{2}mv_{\text{Qm}}^2$, 得 $v_{\text{Qm}} = 2\sqrt{gL}$, 选项 C 正确, 选项 D 错误;

当 P 环下滑至轻杆与竖直杆夹角为 θ 时, 设 P 环速度大小为 v_p , Q 环速度大小为 v_Q , 如答图 1 所示, P、Q 两环沿轻杆方向的分速度大小相等, 有 $|v_p \cos \theta| = v_Q \sin \theta$, 对 P、

Q 两环整体有 $mgL(1 - \cos \theta) = \frac{1}{2}mv_p^2 + \frac{1}{2}mv_Q^2$, 联立可得



答图 1

$v_p^2 = 2gL(1 - \cos\theta)\sin^2\theta = 2gL(1 - \cos\theta)(1 - \cos^2\theta)$, 其中 $0 \leq \theta \leq 180^\circ$, $-1 \leq \cos\theta \leq 1$, 令 $x = \cos\theta$, 对函数 $f(x) = 2gL(1-x)(1-x^2) = 2gL(x^3 - x^2 - x + 1)$ 求导, 有 $f'(x) = 2gL(3x^2 - 2x - 1) = 2gL(3x+1)(x-1)$, 由分析知, 当 $x = -\frac{1}{3}$ 时, $f(x)$ 有最大值, 即当 $\cos\theta = -\frac{1}{3}$ 时, $v_{pm}^2 = 2gL(1 + \frac{1}{3})[1 - (-\frac{1}{3})^2] = \frac{64gL}{27}$, 故 P 环的最大速率 $v_{pm} = \frac{8\sqrt{3gL}}{9}$, 选项 B 正确, 选项 A 错误。

11. (7分)

(1) 不能 (2分)

(2) a (2分) $\frac{c}{b-a}$ (3分)

解析:

(2) 设该弹簧的劲度系数为 k , 原长为 l_0 , 由胡克定律 $F = k\Delta x$ 得 $F = k(l - l_0)$, 由 $F-l$ 的关系图像知, $F=0$ 时, 对应该弹簧的原长 $l_0 = a$, 又 $c = k(b - l_0)$, 解得 $k = \frac{c}{b-a}$ 。

12. (9分)

(1) 0.8085 (0.8082~0.8088 均正确) (1分)

(2) $\frac{1}{2}h$ (2分)

(3) 不需要 (2分)

(4) 小钢球的质量 m (2分) $m = g \frac{2h}{t_1^2} \frac{t_2^2}{t_1^2} h$ (2分)

解析:

(1) 由图知 $h = 80.85\text{cm} = 0.8085\text{m}$ 。

(2) 设小钢球在下落过程中加速度大小为 a , $h = \frac{1}{2}at_1^2$, $H = \frac{1}{2}at_2^2$, 解得 $H = \frac{t_2^2}{t_1^2}h$ 。

(4) 设小钢球从该住宅楼楼顶由静止开始下落过程中, 所受空气阻力大小为 f , 由牛顿第二定律有 $mg - f = ma$, 小钢球克服空气阻力做功 $W = fH$, 又 $h = \frac{1}{2}at_1^2$, $H = \frac{t_2^2}{t_1^2}h$, 联立可得 $W = m(g - \frac{2h}{t_1^2})\frac{t_2^2}{t_1^2}h$; 故要知道 W , 还需测得的一个物理量是小钢球的质量 m 。

13. (10分)

解: (1) 设乒乓球从拍到第一次落到对方台面上所经过的时间为 t_1

$$H = \frac{1}{2}gt_1^2 \quad (2分), \text{ 得: } t_1 = \sqrt{\frac{2H}{g}} \quad (2分)$$

(2) 设乒乓球刚好落到对方台面边缘中点时, 乒乓球拍出后瞬时速度大小为 v_1

$$\text{水平方向有: } l = v_1 t_1, \text{ 解得: } v_1 = l \sqrt{\frac{g}{2H}} \quad (2分)$$

设乒乓球刚好擦网飞落到对方台面上时，乒乓球拍出后瞬时速度大小为 v_2 ，从拍到擦网历时 t_2

$$\text{竖直方向有: } H-h = \frac{1}{2}gt_2^2; \text{ 水平方向有: } \frac{l}{2} = v_2t_2$$

$$\text{联立可得: } v_2 = \frac{l}{2} \sqrt{\frac{g}{2(H-h)}} \quad (2 \text{ 分})$$

乒乓球能直接落到对方台面上，故拍出后瞬时的速度大小 v 满足 $v_2 \leq v \leq v_1$

$$\text{解得: } \frac{l}{2} \sqrt{\frac{g}{2(H-h)}} \leq v \leq l\sqrt{\frac{g}{2H}} \quad (2 \text{ 分})$$

14. (13分)

解: (1) 设该卫星在圆轨道III上做匀速圆周运动的速率为 v_2

$$\text{由万有引力定律有: } G\frac{Mm}{R_1^2} = m\frac{v_1^2}{R_1} \text{ ①, } G\frac{Mm}{R_2^2} = m\frac{v_2^2}{R_2} \text{ ②, 解得: } v_2 = \sqrt{\frac{R_1}{R_2}}v_1 \quad (4 \text{ 分})$$

$$(2) \text{ 由题知, 椭圆轨道II的半长轴 } a = \frac{R_1 + R_2}{2} \text{ ③}$$

$$\text{由开普勒第三定律可得: } \frac{R_1^3}{(2\pi R_1)^2} = \frac{a^3}{(2t)^2} \text{ ④ (2分)}$$

$$\text{联立③④解得: } t = \frac{\pi(R_1 + R_2)}{2v_1} \sqrt{\frac{R_1 + R_2}{2R_1}} \quad (2 \text{ 分})$$

(3) 从轨道I到圆轨道III，该卫星在圆轨道III和轨道I上分别做匀速圆周运动的

$$\text{引力势能的差值 } \Delta E_p = E_{p3} - E_{p1} = \frac{GMm}{R_1} - \frac{GMm}{R_2} \text{ ⑤ (1分)}$$

$$\text{动能的差值 } \Delta E_k = E_{k3} - E_{k1} = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 \text{ ⑥ (1分)}$$

$$\text{机械能的差值 } \Delta E = \Delta E_p + \Delta E_k \text{ ⑦}$$

$$\text{联立①②⑤⑥⑦解得: } \Delta E = \frac{(R_2 - R_1)mv_1^2}{2R_2} \quad (3 \text{ 分})$$

15. (18分)

解: (1) 小球A运动至凹槽B左槽壁处所经过的时间 $t = \frac{L}{v_0} = \frac{1.2}{12} \text{ s} = 0.1 \text{ s}$ (2分)

(2) 由分析知，小球A与凹槽B左槽壁碰撞后瞬时，物块C速度为零，即 $v_c = 0$ (1分)

设小球A与凹槽B左槽壁碰撞后瞬时，小球A速度为 v_A ，凹槽B速度为 v_B

以水平向右为正方向，对小球A与凹槽B整体有：

$$\frac{m}{4}v_0 = \frac{m}{4}v_A + mv_B, \quad \frac{1}{2} \cdot \frac{m}{4}v_0^2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{m}{4}v_A^2 + \frac{1}{2}mv_B^2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得: } v_A = -\frac{3}{5}v_0 = -\frac{36}{5} \text{ m/s, 方向水平向左 (2分)}$$

$$v_B = \frac{2}{5}v_0 = \frac{24}{5} \text{ m/s, 方向水平向右 (2分)}$$

(3) 由分析知, 凹槽 B 和物块 C 最终将共速、一起向右做匀速直线运动, 设共同速度为 $v_{共}$

由动量守恒定律有: $mv_B = 2mv_{共}$, $v_{共} = \frac{v_B}{2} = \frac{v_0}{5}$ (1分)

设从凹槽 B 开始运动到二者共速过程中, 物块 C 在凹槽 B 内通过的相对总路程为 Δx

有: $\mu mg \Delta x = \frac{1}{2}mv_B^2 - \frac{1}{2} \cdot 2mv_{共}^2$, 解得: $\Delta x = \frac{v_0^2}{25\mu g} = 14.4d$ (2分)

由此可知, 整个运动过程中, 凹槽 B 和物块 C 将碰撞 14 次

从小球 A 与凹槽 B 碰撞后瞬时到凹槽 B 和物块 C 第 1 次碰撞前瞬时的过程中, 物块 C 向右做匀加速直线运动, 凹槽 B 向右做匀减速直线运动, 且二者加速度大小相等, 即: $a_B = a_C = \mu g = 1\text{m/s}^2$

该过程中, 凹槽 B 和物块 C 的相对位移为 $x_{B1} - x_{C1} = d$

设凹槽 B 和物块 C 第 1 次碰撞前瞬时, 凹槽 B 速度大小为 v_{B1} , 物块 C 速度大小为 v_{C1} , 第 1 次碰撞后瞬时, 凹槽 B 速度为 v'_{B1} , 物块 C 速度为 v'_{C1}

第 1 次碰撞过程中, 有: $mv'_{B1} + mv'_{C1} = mv_{B1} + mv_{C1}$, $\frac{1}{2}mv_{B1}^2 + \frac{1}{2}mv_{C1}^2 = \frac{1}{2}mv_{B1}^2 + \frac{1}{2}mv_{C1}^2$

解得: $v'_{C1} = v_{B1}$, $v'_{B1} = v_{C1}$

由此可以判断, 每次碰撞后瞬时, 凹槽 B 和物块 C 的速度都将交换

第 1 次碰撞后瞬时到第 2 次碰撞前瞬时, 凹槽 B 向右匀加速, 物块 C 向右匀减速, 加速度大小仍为 μg

该过程中: $x_{C2} - x_{B2} = d$

同理可知,

第 2 次碰撞后瞬时到第 3 次碰撞前瞬时: $x_{C3} - x_{B3} = d$

第 3 次碰撞后瞬时到第 4 次碰撞前瞬时: $x_{C4} - x_{B4} = d$

.....

第 13 次碰撞后瞬时到第 14 次碰撞前瞬时: $x_{C14} - x_{B14} = d$

第 14 次碰撞后瞬时到二者共速: $x_{B15} - x_{C15} = \Delta x - 14d = 0.4d$

在凹槽 B 开始运动后的整个运动过程中, 作出凹槽 B 和物块 C 的 $v-t$ 图像如答图 2 所示

由图像知, 从凹槽 B 开始运动到二者共速过程中,

总历时: $t = \frac{v_{共}}{\mu g} = \frac{v_0}{5\mu g} = 2.4\text{s}$ (2分)

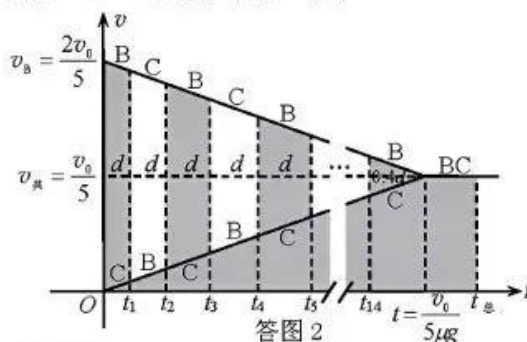
凹槽 B 通过的位移为:

$x_B = \frac{(v_B + v_{共})}{2}t - 7d = \frac{3v_0^2}{50\mu g} - 7d = 5.84\text{m} < 8\text{m}$ (2分)

故从二者共速到凹槽 B 的总位移达到 $x = 8\text{m}$ 的过程中,

凹槽 B 和物块 C 还将一起运动的时间为 $t' = \frac{x - x_B}{v_{共}} = 0.9\text{s}$ (1分)

因此, 从凹槽 B 开始运动到其通过 8m 位移所经过的时间 $t_B = t + t' = 3.3\text{s}$ (1分)



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**。

