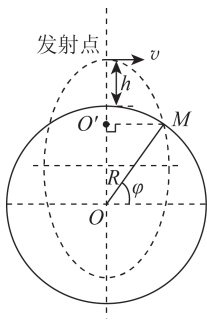


参考答案及解析

一、选择题

1. C 【解析】设 X 为 ${}_Z^AX$, 根据质量数守恒和核电荷数守恒有 $238 = 234 + A, 94 = 92 + Z$, 解得, $A = 4, Z = 2$, 故 X 为 ${}_2^4\text{He}$, 故选 C 项。
2. A 【解析】由空气进入水中, 频率不发生变化, A 项正确; 声音在相同介质中的传播速度相同, 因此 A_5 和 D_6 在空气中的传播速度相同, B 项错误; 由 $\lambda = vT = \frac{v}{f}$ 可知, A_5 的波长大于 D_6 的波长, C 项错误; 空气中 $\lambda_0 = \frac{v}{f}$, 在水中 $\lambda = \frac{v'}{f}$, 其中声音的速度只与介质有关, 即在水中它们的速度大小也一样, 则可得到波长的改变量为 $\Delta\lambda = \frac{v'}{f} - \frac{v}{f}$, 可知频率越小其对应的波长改变量越大, D 项错误。
3. B 【解析】当汽车通过圆弧形凹桥最低点的速度为 v 时, 有 $3mg - mg = m\frac{v^2}{R}$, 当汽车通过圆弧形凹桥最低点的速度为 $2v$ 时, 有 $nmg - mg = m\frac{4v^2}{R}$, 解得 $n = 9$, 故选 B 项。
4. C 【解析】因为 M、N 在运动过程中始终处于同一高度, 所以 N 的加速度 a 与 M 在竖直方向的分加速度大小相等, 故选 C 项。
5. B 【解析】根据平抛运动规律, 水平方向和竖直方向的位移公式为 $x = v_0t, h = \frac{1}{2}gt^2$, 可得 $v_0 = x\sqrt{\frac{g}{2h}}$, 套中 I 号物品时 x 较小, h 较大, 可知套环被抛出的速度 v_0 一定较小, A 项错误; 根据重力做功表达式 $W = mgh$ 可知, 套中 I 号物品时 h 较大, 重力对套环做功较多, B 项正确; 根据平抛运动规律, 竖直方向的位移公式 $h = \frac{1}{2}gt^2$, 可得 $t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$, 套中 II 号物品, h 较小, 套环飞行时间较短, C 项错误; 套中物品过程中由动能定理有 $mgh = \Delta E_k$, 套中 II 号物品, h 较小, 重力做功较小, 可知套环动能变化量较小, D 项错误。
6. D 【解析】由题图可知, 在两种不同情况下图线与横轴所围面积都应该等于 1, 即相等, A 项错误; 一定质量的理想气体, 两个状态下气体的压强相同, 根据题图可知, ②状态下气体速率大的分子占比较多, 则②状态下气体温度较高, 内能较大, 体积较大, 分子的数密度较小, B、C 项错误, D 项正确。
7. C 【解析】根据牛顿第二定律有 $mg\sin\theta \cdot \cos\theta - \mu mg\cos\theta - \mu mg\sin\theta \cdot \sin\theta = ma$, 可得 $a = g\sin\theta \cdot \cos\theta - \mu g\cos\theta - \mu g\sin^2\theta = \frac{1}{2}g\sin 2\theta - \mu g\sin^2\theta - \mu g\cos\theta$, 故选 C 项。
8. ACD 【解析】根据 $U_{ce} = \frac{1}{2}mv_m^2 = h\nu - W_{\text{逸出功}}$, 因 Q 的遏止电压大于 R, 可知 Q 的频率大于 R 的频率, A 项正确; 同理可知, P、Q 产生的光电子在 K 处时 Q 的最大初动能比 P 的大, 根据 $\lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{\sqrt{2mE_{\text{km}}}}$, 可知对应的最小德布罗意波长, P 大于 Q, B 项错误; 对应于图 2 中的 M 点, P 和 Q 的光电流相等, 可知 P 和 Q 单位时间到达阳极 A 的光电子数目相等, C 项正确。
9. ACD 【解析】根据题意可知, 传送带对 A、B 的滑动摩擦力大小相等都为 $F_f = 0.5 \times 1 \times 10 \text{ N} = 0.25 \times 2 \times 10 \text{ N} = 5 \text{ N}$, 初始时 A 向右减速, B 向右加速, 故可知在 A 与传送带第一次共速前, A、B 整体所受合外力为零, 系统动量守恒, A 项正确; $m_A v_0 = m_A v + m_B v_B, v = 1 \text{ m/s}$, 解得 $t = t_0$ 时, B 的速度为 $v_B = 0.5 \text{ m/s}$, 设 A、B 向右的位移分别为 x_A, x_B , 由功能关系有 $-F_f x_A + F_f x_B + \frac{1}{2}m_A v_0^2 = \frac{1}{2}m_A v^2 + \frac{1}{2}m_B v_B^2 + E_p$, 解得 $x_A - x_B = 0.1 \text{ m}$, 故弹簧的压缩量为 $\Delta x = x_A - x_B = 0.1 \text{ m}$, B 项错误, C 项正确; 在 $0 \sim t_0$ 过程中, A 与传送带的相对位移为 $x_{\text{相A}} = x_A - vt_0, B$ 与传送带的相对位移为 $x_{\text{相B}} = vt_0 - x_B$, 故可得 $x_{\text{相A}} + x_{\text{相B}} = x_A - x_B = 0.1 \text{ m}$, D 项正确。

10. BD **【解析】** 根据题意可知椭圆轨道的一个焦点为 O , 设椭圆的另外一个焦点为 O' , 椭圆的半长轴为 a , 焦距为 $2c$, 根据椭圆知识可知 $O'M + OM = 2a$, 根据开普勒第三定律 $\frac{a^3}{T^2} = C$ 可知, 如果物体沿椭圆运动的周期最短, 则椭圆的半长轴最小, 根据几何关系可知, 当 MO' 垂直于 OO' 时, 半长轴 a 最小, 如图所示,



由几何关系有 $2a = R \cos \varphi + R$, 解得 $a = \frac{3R}{4}$, A 项错误; 设物体绕月球表面做匀速圆周运动时的周期为 T_0 , 则由重力提供向心力有 $mg_{月} = m \frac{4\pi^2}{T_0^2} R$, 结合开普勒第三定律 $\frac{R^3}{T_0^2} = \frac{a^3}{T^2}$, 联立可得物体沿椭圆运动的周期为 $T = \frac{3\pi}{4} \sqrt{\frac{3R}{g_{月}}}$, B 项正确; 由题意可知, 运动过程中加速度不断增大, 且最大为 $g_{月}$, C 项错误; 由动能定理, D 项正确。

二、非选择题

11. (1)b(2分)

(2)①超重(2分)

②B(2分)

【解析】 (1)平衡阻力的方法:调整轨道的倾斜度,使小车不受牵引时,能拖动纸带沿轨道做匀速运动。故选 b 项。

(2)①根据图像可知 $t = 3$ s 时,加速度方向竖直向上,故处于超重状态。

②对物体根据牛顿第二定律有 $F_N - mg = ma$, 整理得 $a = \frac{1}{m} \cdot F_N - g$, 可知图像的斜率为 $\frac{1}{m}$, 故将物体质量减小为原来的一半, 图像斜率变大, 纵轴截距不变, 其 $a - F_N$ 图像为图丁中的图线 B。

12. (1)③①⑤④(2分)

(2)1.98(2分)

(3)通过(1分) $2g$ (2分)

(4) $\frac{2g-k}{2g}$ (2分)

【解析】 (1)实验步骤为:将纸带下端固定在重锤上,穿过打点计时器的限位孔,用手捏住纸带上端,先接通电源,打点计时器开始打点,然后再释放纸带,关闭电源,取下纸带,在纸带上选取一段,用刻度尺测量该段内各点到起点的距离,记录分析数据,根据机械能守恒 $mgh = \frac{1}{2}mv^2$ 可知,质量可以约掉,不需要用电子天平称量重锤的质量。故选择必需且正确排序为③①⑤④。

(2)根据题意可知,纸带上相邻计数点间的时间间隔 $T = \frac{1}{f} = 0.02$ s, 根据匀变速直线运动中间时刻瞬时速度等于该过程平均速度可得 $v_c = \frac{h_{BD}}{2T}$, 代入数据可得 $v_c \approx 1.98$ m/s。

(3)根据 $mgh = \frac{1}{2}mv^2$ 整理可得 $v^2 = 2g \cdot h$, 可知理论上,若机械能守恒,图中直线应通过原点,且斜率 $k = 2g$ 。

(4)根据题意有 $\eta = \frac{mgh - \frac{1}{2}mv^2}{mgh} \times 100\%$, 可得 $\eta = \frac{2g-k}{2g} \times 100\%$ 。

13. (1)4.8 m, 方向与正方向相同

(2) -0.4 m/s², 大小 0.4 m/s², 方向与正方向相反

(3)2.1 m/s, 方向与正方向相同

【解析】 (1) $0 \sim 2$ s 内的位移 $x = \frac{2.8+2.0}{2} \times 2$ m = 4.8 m (2分)

方向与正方向相同 (1分)

(2) $0 \sim 2$ s 内的加速度 $a = \frac{2.0-2.8}{2}$ m/s² = -0.4 m/s² (2分)

大小为 0.4 m/s², 方向与正方向相反 (1分)

(3) $44.2 \sim 46.2$ s 内的平均速度 $v = \frac{2.2+2.0}{2}$ m/s = 2.1 m/s (2分)

方向与正方向相同 (1分)

14. (1) $\frac{4}{3}\sqrt{3gR}$ $\frac{5}{3}R$

(2) $\frac{3}{7}m$

(3) $\frac{1}{4}m$

【解析】(1) 设小球与弹簧刚接触时速度的大小为 v_0 ,

由机械能守恒定律有 $\frac{1}{2}mv_0^2 = E_p + \frac{1}{2}m\left(\frac{v_0}{2}\right)^2$ (1分)

其中 $E_p = 2mgR$

同时有 $mg(h+R) = \frac{1}{2}mv_0^2$ (1分)

联立解得 $v_0 = \frac{4}{3}\sqrt{3gR}$ (1分)

$h = \frac{5}{3}R$ (1分)

(2) 弹簧达到最大弹性势能时, 小球与 Q 共速, 设 Q 的质量为 M, 根据动量守恒定律和机械能守恒定律有

$m\frac{v_0}{2} = (m+M)v_{共}$ (1分)

$\frac{1}{2}mv_0^2 = E_{p2} + \frac{1}{2}(m+M)v_{共}^2$ (1分)

其中 $E_{p2} = 2.2mgR$

联立解得 $M = \frac{3}{7}m$ (1分)

(3) 对 Q 和小球整体根据机械能守恒可知, 要使 Q 的最终动能最大, 需满足小球的速度刚好为零时, 弹簧刚好恢复原长; 设此时 Q 的质量为 M_1 , Q 的最大速度为 v_m , 根据动量守恒和机械能守恒有

$m\frac{v_0}{2} = M_1v_m$ (2分)

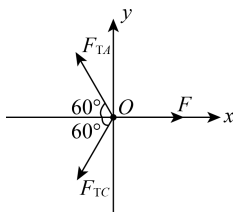
$\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}M_1v_m^2$ (2分)

解得 $M_1 = \frac{1}{4}m$ (1分)

15. (1) 2 m/s^2 2 m/s

(2) $\frac{5}{18}\text{ J}$

【解析】(1) 对 O 点受力分析, 建立如图所示的直角坐标系



沿 x 轴有 $F_{TA} \cdot \cos 60^\circ + F_{TC} \cdot \cos 60^\circ = F$ (1分)

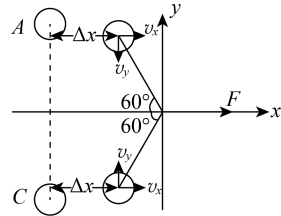
沿 y 轴有 $F_{TA} \cdot \sin 60^\circ = F_{TC} \cdot \sin 60^\circ$ (1分)

联立解得 $F_{TA} = 4\text{ N}$ (1分)

对 A 有 $a = \frac{F_{TA}}{m}$ (1分)

解得 $a = 2\text{ m/s}^2$ (1分)

设由图 1 到图 2, A、C 沿 F 方向运动位移为 Δx , 如图所示



由动能定理有 $F\left(\frac{L}{2} \cdot \cos 60^\circ + \Delta x\right) = \frac{1}{2}m(v_x^2 + v_y^2) \times 2$ (2分)

$v_x^2 = 2a_x \cdot \Delta x$ (1分)

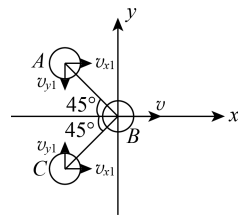
$a_x = a \cdot \cos 60^\circ$ (1分)

对称有 $v_{Ax} = v_{Cx} = v_x$ (1分)

A、C 相对速度大小的 $v_{AC} = 2v_y$ (1分)

解得 $v_{AC} = 2\text{ m/s}$ (1分)

(2) 如图所示



对 x 轴方向由动量守恒, 有 $mv_0 = mv + 2mv_{x1}$ (1分)

由能量关系, 有 $\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}m(v_{x1}^2 + v_{y1}^2) \times 2$ (1分)

由速度关系, 有 $v \cdot \sin 45^\circ = v_{x1} \cdot \cos 45^\circ + v_{y1} \cdot \cos 45^\circ$ (1分)

$W = \frac{1}{2}m(v_{x1}^2 + v_{y1}^2)$ (1分)

解得 $W = \frac{5}{18}\text{ J}$ (2分)

辽宁省名校联盟 2025 年高三 11 月份联合考试

物理多维度细目表

题号	题型	分值	考查的内容及知识点	学科素养					能力要求					预估难度	
				宏观 辨识 与 微 观 探 析	变 化 观 念 与 平 衡 思 想	证 据 推 理 与 模 型 认 知	实 验 探 究 与 创 新 意 识	科 学 态 度 与 社 会 责 任	实 验 操 作 能 力	逻 辑 推 理 能 力	数 据 分 析 能 力	问 题 解 决 能 力	创 新 应 用 能 力	档 次	系 数
1	选择题	4	核反应方程基础计算				√			√			低	0.85	
2	选择题	4	波长、波速、频率的理解			√	√			√			低	0.85	
3	选择题	4	向心力			√				√		√	低	0.85	
4	选择题	4	简谐运动与 $a-t$ 图像			√				√		√	低	0.85	
5	选择题	4	平抛运动、重力做功			√				√			低	0.85	
6	选择题	4	速率分布图像	√						√	√		中	0.65	
7	选择题	4	牛顿第二定律		√	√				√		√	高	0.40	
8	选择题	6	光电效应、德布罗意波、玻尔理论	√		√				√	√		低	0.85	
9	选择题	6	摩擦力、动量守恒、能量守恒		√	√				√			中	0.65	
10	选择题	6	开普勒行星运动定律、万有引力定律			√				√		√	高	0.40	
11	非选择题	6	探究牛顿第二定律				√		√		√	√	低	0.85	
12	非选择题	9	验证机械能守恒定律				√		√		√	√	低	0.85	
13	非选择题	9	位移、平均速度、加速度			√				√		√	低	0.85	
14	非选择题	12	动量和能量			√				√			中	0.65	
15	非选择题	18	曲线运动、动量守恒、动能定理、机械能守恒	√			√			√		√	高	0.40	
命题 报 告	<p>1. 注重情境创设:大量试题以实际生活、生产、科技前沿等为情境,如以嫦娥四号月球车考查核反应方程知识,增强试题的真实性和趣味性,考查学生在真实情景中运用物理知识解决问题的能力,同时让学生体会物理学科的社会价值。再如,以“套圈”活动考查平抛知识、功的计算、动能变化量,依托经典物理模型选取鲜活素材,突出真实问题情境的设计,将考查的必备知识及核心素养融入到情境中。试题通过引用生活实际的真实背景,强调学以致用,全面考查学生依托物理观念、科学思维、科学探究、科学态度与责任等核心素养在解决真实问题过程中的综合表现,引导学生体会课堂所学内容的应用价值,树立正确的价值观。</p> <p>2. 强化实验考查:通过实验题,考查学生的实验技能、观察能力、分析问题和解决问题的能力,培养学生的科学探究与创新意识。第 11 题改编自教材中的经典实验,结合科技前沿创造性地设计实验,考查最基本的实验方法及实验素养,考查学生从多角度思考问题的能力。</p> <p>3. 突出思维能力考查:设置了一些需要学生进行逻辑推理、归纳论证的试题。如第 10 题,要求学生能应用椭圆知识、开普勒行星运动定律、能量观点进行熟练准确的推导,注重考查综合性及应用性,为分层选拔人才提供了充足的保障。</p> <p>4. 体现知识的网络化:部分试题强调不同知识模块之间的联系,如第 9 题将传统的传送带模型与弹簧模型相结合,由对常见的运动的考查转为对变力作用下物块运动的考查,学生需在整个过程中对物块和传送带进行全面细致的受力分析及运动过程分析,灵活运用动力学知识、动量知识、能量知识去突破思维上的难点。</p>														