

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
C	A	B	B	A	D	D	C	A	D

1. C 解析:根据速度—时间公式 $v = v_0 + at$,代入数值解得 $a = -6 \text{ m/s}^2$,故汽车的加速度大小为 6 m/s^2 ,C 正确.

2. A 解析:根据理想变压器电压比与匝数比关系有 $\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2}$,即 $\frac{2 \text{ V}}{4 \text{ V}} = \frac{n_1}{4}$,解得 $n_1 = 2$,即接线柱选取的是“0”和“2”,A 正确.

3. B 解析:磁感线越密集的地方,磁感应强度越大,故可知 $B_b > B_a > B_c$,B 正确.

4. B 解析:A 点的运动为绕 O' 的圆周运动和 O' 相对于 O 的圆周运动的合运动,所以 A 的轨迹不是圆周,A 的运动不是匀速圆周运动,故 A 错误; O' 固定在底盘上,所以 O' 围绕 O 点做匀速圆周运动,故 B 正确;杯上 A 点与 O 、 O' 恰好在同一条直线上,且 A 在 OO' 延长线上时,A 点和 O' 点运动方向相同,又 A 点相对 O' 点做圆周运动,A 点的对地速度等于 O' 相对 O 点的速度加上 A 点相对于 O' 的速度,故此时 A 点的速度大于 O' 点的速度,所以 C、D 错误.

5. A 解析:根据题意可知,将开关由 a 拨到 b 时,电容器和自感线圈组成 LC 电路, LC 电路为振荡电路,产生周期性迅速变化的振荡电流,电路向外辐射电磁波,电路中的能量在耗散,最大电流越来越小,即 A 图像正确.

6. D 解析:橡胶塞跳出的过程中,瓶内的气体体积迅速膨胀,气体对外做功,由于该过程的时间比较短,气体还来不及吸收热量(近似为绝热过程),根据热力学第一定律可知气体的内能减小,则温度降低,由理想气体状态方程 $\frac{pV}{T} = C$ 可知,气体压强减小,D 正确,A、B、C 错误.

7. D 解析:激光在不同的介质中传播时,频率相同,激光波长与亮环周长无关,故 A、B 错误;一束激光射入一个肥皂泡(图中未画出入射光线),发现在肥皂泡内侧出现一个亮环,是因为激光在肥

皂膜与空气的分界面处发生了全反射,故 C 错误,D 正确.

8. C 解析:根据题意可知,一定质量的理想气体,在甲、乙两个状态下的体积相同,所以分子的数密度相同、分子的平均距离相同,所以 A、B 错误;由气体分子速率分布图像可知,乙状态下速率大的气体分子占比较多,则乙状态下气体温度较高,分子的平均动能大,C 正确;乙状态下气体分子平均速度大,数密度相等,则单位时间内撞击单位面积容器壁的次数较多,故 D 错误.

9. A 解析:根据题意可知,平行板电容器与电源保持连接,电容器两端电压不变,现将电容器两极板间距增大至原来的两倍,由公式 $E = \frac{U}{d}$ 可知,极板间电场强度变为原来的 $\frac{1}{2}$,由 $W = qEx$ 可知再把电荷由 a 移至 b ,则电场力做功变为原来的 $\frac{1}{2}$,即电场力做功为 $\frac{W}{2}$,A 正确.

10. D 解析:根据题意可知,释放时,物块与木箱发生相对滑动,且有摩擦力,根据牛顿第二定律可知释放时物块加速度 $a = \mu g$,A 错误;设木箱质量为 M ,物块的质量为 m ,与木箱之间的最大静摩擦力为 μmg ,由于物块与木箱间有摩擦力且发生相对滑动,系统的机械能减小,弹簧弹性势能减少,当弹簧的最大弹力减小到 $\mu(M+m)g$ 后,两者一起做简谐运动,故 B 错误;在木箱达到最大速度后的减速阶段,两者速度相同时,如果弹簧弹力 $F > \mu(M+m)g$,那么木箱的加速度大于物块,即减得快,木箱到达最右端时物块的速度不为 0,C 错误;物块和木箱的速度第一次相同前,物块相对木箱向左运动,受到向右的滑动摩擦力,D 正确.

11. (1) B(3 分) (2) 甲(3 分) (3) 15.7(3 分) (4) mgH (3 分) (5) 不同意(1 分) 见解析(2 分)

解析:(1) 正确步骤为将斜槽安置于底座,调节斜槽在竖直平面内,调节斜槽末端水平,安装光电门,顺序为④②③①,B 正确.

(2) 测量小球直径的正确操作需要确保测量工具与小球接触良好,并且小球的位置不会导致测量

误差. 在图中的情形中, 甲图显示出的卡尺测量方式更准确地使卡尺的两测量面与小球的表面垂直接触, 适合测量直径. 乙图因为夹持不住小球, 使得小球并没有夹在量爪之间, 测量不准确, 所以甲图操作正确.

(3) 根据 $\Delta E_p = mgh$, 可知 $\Delta E_p \propto h$, 下降高度为 $8.0 \times 10^{-2} \text{ m}$ 时减少的重力势能为下降高度为 $4.0 \times 10^{-2} \text{ m}$ 的两倍, 代入数据可得 $\Delta E_p = 15.7 \times 10^{-3} \text{ J}$.

(4) 根据动能定理可得 $mgH - W_{\text{理}} = 0$, 可得 $W_{\text{理}} = mgH$.

(5) 不同意. 理由: 设斜槽表面动摩擦因数为 μ , 斜面倾角为 θ , 轨道水平段的长度为 x , AO 过程 $W_f = \mu mg \cos \theta \cdot \frac{h}{\sin \theta} + \mu mg \cdot x$, AB 过程 $W_{\text{测}} = \mu mg \cos \theta \cdot \frac{2h - H}{\sin \theta} + \mu mg \cdot 2x = mgH$, 则 $W_f > \frac{W_{\text{测}}}{2}$. 因为 ΔE 与 W_f 相差明显, 所以除阻力做负功外, 还有小球的转动动能没有计入.

12. (1) 逸出功 $W_0 = h\nu_0$, (2 分)

即该金属的截止频率 $\nu_0 = \frac{W_0}{h}$. (2 分)

(2) 由光电效应方程可得光电子的最大初动能为 $E_k = h\nu - W_0$. (2 分)

13. (1) 对 a 球, 根据牛顿第二定律有 $qE = ma$, (1 分)

在竖直方向上, a 球做匀减速运动, a 球的竖直分速度为 0 时运动到最高点,

由速度—时间公式可知 $v_0 \sin \theta = at$, (1 分)

解得 $t = \frac{mv_0 \sin \theta}{qE}$. (2 分)

(2) 方法一: 根据题意可知, 两个小球均在水平方向上做匀速直线运动, 且水平方向上的初速度均为 $v_0 \cos \theta$, 任意时刻两小球在水平方向的位移相同, 则小球 a 、 b 一直在同一竖直线上.

小球 a 到达最高点时, 小球 a 在竖直方向上运动的位移为

$$x_1 = \frac{(v_0 \sin \theta)^2}{2a} = \frac{mv_0^2 \sin^2 \theta}{2qE}, \quad (1 \text{ 分})$$

小球 b 在竖直方向上运动位移为

$$x_2 = v_0 t \sin \theta + \frac{1}{2} at^2 = \frac{mv_0^2 \sin^2 \theta}{qE} + \frac{mv_0^2 \sin^2 \theta}{2qE}, \quad (1 \text{ 分})$$

小球 a 到达最高点时与小球 b 之间的距离

$$H = x_1 + x_2 = \frac{2mv_0^2 \sin^2 \theta}{qE}. \quad (2 \text{ 分})$$

方法二: 两个小球在竖直方向的加速度相同, 以 a 球为参考系, b 球以 $2v_0 \sin \theta$ 的速度向下做匀速直线运动, (2 分)

则 a 到达最高点时, a 、 b 间的距离

$$H = 2v_0 \sin \theta \cdot t = \frac{2mv_0^2 \sin^2 \theta}{qE}. \quad (2 \text{ 分})$$

14. (1) 根据题意可知, 所有碰撞均为弹性碰撞.

由动量守恒定律有

$$mv_0 = mv_1 + mv_2, \quad (2 \text{ 分})$$

由机械能守恒定律有

$$\frac{1}{2} mv_0^2 = \frac{1}{2} mv_1^2 + \frac{1}{2} mv_2^2, \quad (2 \text{ 分})$$

解得 $v_1 = 0, v_2 = v_0$.

玻璃球与钢球碰撞后发生速度交换, 同理, 钢球与钢球碰撞后也会发生速度交换. 综上可得, 最终最右侧钢球运动的速度大小为 v_0 . (2 分)

(2) 根据题意可知, 所有碰撞均为弹性碰撞.

由动量守恒定律有

$$mv_0 = mv_1 + 3mv_2, \quad (2 \text{ 分})$$

由机械能守恒定律有

$$\frac{1}{2} mv_0^2 = \frac{1}{2} mv_1^2 + \frac{1}{2} \times 3mv_2^2, \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v_1 = \frac{m-3m}{m+3m} v_0 = -\frac{1}{2} v_0,$$

$$v_2 = \frac{2m}{m+3m} v_0 = \frac{1}{2} v_0,$$

负号表示速度反向, 则玻璃球的速度大小为 $\frac{1}{2} v_0$. (1 分)

(3) 根据题意结合(2)分析可知, 玻璃球第 1 次与右侧第一个小球碰撞后反弹, 且速度大小变为 $v_1 = \frac{1}{2} v_0$, 右侧第一个小球又与第二个小球发生弹性碰撞速度互换, 右侧第一个小球静止在光滑

水平面上.

玻璃球反弹后与左侧第一个小球发生弹性碰撞,

碰撞后玻璃球再次反弹,速度为 $\left(\frac{1}{2}\right)^2 v_0$;

玻璃球反弹后与右侧第一个小球发生弹性碰撞,

碰撞后玻璃球再次反弹,速度为 $\left(\frac{1}{2}\right)^3 v_0$;

玻璃球一共与其他球碰撞 $2n$ 次,依次类推,玻璃

球 $2n$ 次碰撞后速度为 $v = \left(\frac{1}{2}\right)^{2n} v_0$, (2 分)

则玻璃球碰撞 $2n$ 次后的动能大小 $E_k = \frac{1}{2}mv^2 =$

$$\left(\frac{1}{2}\right)^{4n+1} mv_0^2. \quad (2 \text{ 分})$$

15. (1) 根据题意可知, ab 边转动时的线速度为

$$v = \omega_0 r_1, \quad (2 \text{ 分})$$

则 ab 边产生的感应电动势 $E = BLv = BL\omega_0 r_1$.

(2 分)

(2) 若内转子固定,外转子转动过程中, ab 、 cd 边

均切割磁感线,且产生的感应电流方向相反,则线

圈 $abcd$ 转动过程中产生的感应电动势为

$$E_2 = 2BLv = 2BL\omega_0 r_1, \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{感应电流为 } I = \frac{E_2}{R}, \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{转子转动的周期为 } T_1 = \frac{2\pi}{\omega_0}, \quad (1 \text{ 分})$$

则线圈 $abcd$ 转一圈产生的焦耳热 $Q = I^2 R T_1 =$

$$\frac{8\pi B^2 L^2 r_1^2 \omega_0}{R}. \quad (2 \text{ 分})$$

(3) 结合图可知,转子转动 $\frac{1}{4}T_1$ 电流方向改变,大

小不变,若内转子不固定,跟着外转子一起转,且

线圈 $abcd$ 中的电流为 I ,则感应电动势为 $E_3 =$

$$IR, \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{又有 } E_3 = 2BLv_{\text{相}}, \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v_{\text{相}} = \frac{IR}{2BL}, \quad (2 \text{ 分})$$

则电流改变方向的时间间隔为

$$t = \frac{\frac{1}{4} \times 2\pi r_1}{v_{\text{相}}} = \frac{BL\pi r_1}{IR}, \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{电流的周期为 } T = 2t = \frac{2BL\pi r_1}{IR}. \quad (1 \text{ 分})$$