

2022 届高三第四次联考物理答案

1. 【答案】C

【解析】仿照电场强度的定义，重力场强度应该是放在重力场中的物体所受到的重力与其质量的比值，即

$$E' = \frac{G}{m} = g, \text{ 故重力场强度的单位应该是 } \text{m/s}^2 \text{、N/kg, 故 C 项正确, A、B、D 项错误。}$$

2. 【答案】B

【解析】神州十三号载人飞船的发射速度一定大于第一宇宙速度，小于第二宇宙速度，A 选项错误；空间

站在轨运行的线速度大于地球同步卫星的线速度，由 $v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$ 可知空间站的轨道半径小于地球同步卫星

的轨道半径；由 $\omega = \sqrt{\frac{GM}{r^3}}$ 可知空间站在轨运行的角速度大于地球同步卫星的角速度，B 选项正确；空间

站在轨运行时处于完全失重状态，航天员对轨道舱都没有压力，C 错误；空间站的轨道高度小于地球同步

卫星的高度，所以空间站的向心加速度大于地球同步卫星的向心加速度，由于同步卫星运行的周期同地球

3. 【答案】B

【解析】电容器充电后，断开电源，其上的电量几乎不变，当两极板间插入有机玻璃板时，电容变大，由 $U = \frac{Q}{C}$ 可知，两端的电压会减小，由于可以根据指针偏转角度的大小可以推知两个导体间电势差的大小，因此静电计指针的偏角会减小。故 B 项正确，其余选项错误。

4. 【答案】A

【解析】以 A、B 小球和之间的轻弹簧整体为研究对象，可知上面轻绳的弹力为零。以小球 B 为研究对象，

有 $kx = 2mg$ ，剪断上方轻弹簧的瞬间，小球 A 下方轻弹簧的弹力不变，有 $a_B = 0$ ，B、D 项错误；剪断轻

弹簧的瞬间，以小球 A 为研究对象，其加速度方向与轻绳垂直，由牛顿第二定律得 $(kx + mg) \sin \theta = ma_A$ ，

5. 【答案】A

【解析】A、B 两点位于等量异种点电荷连线的中垂线上且关于 O 点不对称，可知 A、B 两点的电场强度大小不相等，但方向都与 ac 连线平行，由 a 指向 c，故 A 项正确，B 错误；A、B 两点的电势都与 O 点的电势相同，所以将电子从 O 点移到 B 点，或者将电子从 O 点移动到 A 点，其电势能均不变，C、D 项错误。

6. 【答案】C

【解析】因为朱雪莹在离开蹦床前先加速后减速，故蹦床对其作用力先是大于其重力，而后小于其重力，

离开时，作用力为零，故 A 项错误；朱雪莹离开蹦床后竖直向上运动，设其加速度为 a，由 $v^2 - v_0^2 = 2ax$ ，

结合图像可解得 $a = -11 \text{m/s}^2$ ，可知除重力外，朱雪莹还受到向下的阻力，机械能不守恒，故 B 选项错误；

设在 x 处，她的动能和重力势能相等，由 $\frac{1}{2}mv^2 = mgx$ ，同时 $v^2 - v_0^2 = 2ax$ ，联立解得

$$x = \frac{v_0^2}{2(g-a)} = \frac{242}{2(10+11)} = 5.76\text{m}, \text{ C 选项正确; 由题可知, 从最低点到离开蹦床, 合外力对朱雪莹做的}$$

功 $W_{\text{外}} = \Delta E_k = 5445\text{J}$ ，而蹦床对其做功 $W > 5445\text{J}$ ，故 D 项错误。

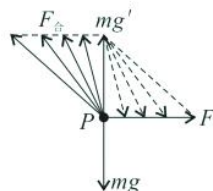
7. 【答案】B

【解析】汽车第一次与超声波相遇，距离测速仪 $x_1 = v \cdot \frac{\Delta t_1}{2} = 16.5\text{m}$ ，相遇时刻为 $t'_1 = 0.05\text{s}$ ；汽车第二次与超声波相遇，距离测速仪 $x_2 = v \cdot \frac{\Delta t_2}{2} = 49.5\text{m}$ ，相遇时刻为 $t'_2 = 1.15\text{s}$ ，故汽车前进的距离 $\Delta x = x_2 - x_1 = 33\text{m}$ ，用时 $\Delta t = t'_2 - t'_1 = 1.1\text{s}$ ，车速 $v_{\text{车}} = 30\text{m/s} = 108\text{km/h}$ ，B 选项正确，A、C、D 错误。

8. 【答案】D

【解析】小球 P 缓慢移动时，可视为动态平衡，小球 P 受水平外力 F 、重力、支持力和滑动摩擦力作用，由于滑动摩擦力 $f = \mu F_N$ ， f 与小球所受支持力 F_N 的合力 $F_{\text{合}}$ 与

F_N 间的夹角 φ 满足 $\tan \varphi = \frac{f}{F_N} = \mu$ ，即 φ 不变。但支持力 F_N 与竖直方向的夹角逐



渐减小，故 $F_{\text{合}}$ 与竖直方向的夹角也逐渐减小， F 逐渐减小，同时， $F_{\text{合}}$ 逐渐减小，支持力 F_N 和滑动摩擦力 f 均逐渐减小，A、C 错误；由整体法可知，在竖直方向受力情况没有变化，故地面对半圆环的支持力等于两者的总重力，B 错误；在水平方向由于外力 F 逐渐减小，所以半圆柱体与地面间的静摩擦力逐渐减小，D 正确。

9. 【答案】AC

【解析】设滑块 P 的质量为 m ，圆弧半径为 R ， $mgR = \frac{1}{2}mv^2$ ，解得 $v = 2\text{m/s}$ ，滑块 P 在加速阶段的加速度为 $a = \mu g$ ，由 $2aL = v_0^2 - v^2$ ，解得 $\mu = 0.40$ ，故 A 选项正确，B 错误；滑块 P 与传送带共速前，传送带发生的位移 $x = v_0 t = v_0 \cdot \frac{v_0 - v}{a} = 2\text{m}$ ，划痕 $\Delta x = x - L = 0.5\text{m}$ ，滑块 P 与传送带因摩擦产生的热量是 $Q = \mu mg \cdot \Delta x = 1.20\text{J}$ ，故 C 选项正确，D 项错误。

10. 【答案】AC

【解析】小物块从 P 点到 C 点，由题可知 $0 = mgl_0 \tan \theta - \mu mg \cdot 2l_0$ ，解得 $\mu = \frac{\sqrt{3}}{6}$ ，故 A 正确，B 错误；

小物块到达 C 时的速度仍为 $v_0 = 2\sqrt{gR}$ ，设小物块在 Q 点离开半圆环时的速度为 v' ，有

$$\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}mv'^2 + mgR(1 + \cos \theta'), \text{ 小物块在该点对轨道恰无作用力, 有 } \frac{mv'^2}{R} = mg \cos \theta', \text{ 解得 } \cos \theta' = \frac{2}{3},$$

故 C 正确, D 错误。

11. 【答案】BC

【解析】在 A 点, 设缆绳的牵引力为 F , 则 $F = \frac{P}{v \cos \theta_1}$, 由牛顿第二定律得 $ma_1 = F \cos \theta_1 - f$, 得

$a_A = \frac{P}{mv_1} - \frac{f}{m}$, A 选项错误, B 项正确; 从 A 点运动到 B 点, 由动能定律

$\frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 = Pt - fH\left(\frac{1}{\tan \theta_1} - \frac{1}{\tan \theta_2}\right)$, 得 $v_2 = \sqrt{v_1^2 + \frac{2}{m}\left[Pt - fH\left(\frac{1}{\tan \theta_1} - \frac{1}{\tan \theta_2}\right)\right]}$, 故 C 项正确,

D 项错误。

12. 【答案】AD

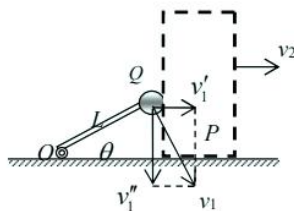
【解析】如图所示, 两者没有分离前, 将小球 P 的速度 v_1 沿切向和法向正

交分解, 由于 P、Q 在法向有相等的速度, 故有 $v_2 = v'_1 = v_1 \sin \theta$, 选项 A

正确、B 错误; 当两者分离时, 由机械能守恒得

$\frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2}Mv_2^2 = mgL(1 - \sin \theta)$, 同时 $v_2 = v_1 \sin \theta$, 分离时, P、Q 间

恰无相互作用力, 且水平方向有相同的运动形式, 故小球只受重力作用,



重力沿杆方向的分力提供向心力, 有 $m\frac{v_1^2}{L} = mg \sin \theta$, 联立解得

$M = 4m$, 故 C 错误、D 正确。

13. (6 分, 每空 3 分)

【答案】(1) $3F_0 = F_m$ 或 $F_0 = \frac{1}{3}F_m$; (2) 15

解析: (1) 由题知, 小球静止时, 有 $F_0 = mg$, 设小球摆至最低点时速度为 v , 根据机械能守恒, 有

$\frac{1}{2}mv^2 = mgR$, 在最低点, $\frac{mv^2}{R} = F_m - mg$, 联立解得 $3F_0 = F_m$ 。

(2) 用橡胶球做实验, 空气阻力较大, 设摆下的过程克服摩擦力做功为 W , 则 $\frac{1}{2}mv'^2 = mgR - W$, 又

$\frac{mv'^2}{R} = F_m - F_0 = 1.7mg$, 故 $W = 0.15mgR$, 损失的机械能占比 $\eta = \frac{W}{mgR} \times 100\% = 15\%$ 。

14. (9 分)

【答案】(1) AD (3 分)

(2) 0.230 (2 分)

(3) $\frac{d^2}{2L}\left(\frac{1}{t_2^2} - \frac{1}{t_1^2}\right)$ (2 分)

(4) $\frac{F_0}{a_0}$ (1分), $\frac{a_0}{g}$ (1分)

【解析】(1) 长木板应放在水平桌面上, 定滑轮与滑块之间的细绳应与长木板平行, AD 正确; 由于有测力计直接测出拉力, 所以选项 BC 不必要。

(2) 遮光片的宽度 $d=2\text{mm}+0.05\text{mm} \times 6=2.30\text{mm}=0.230\text{cm}$ 。

(3) 由于遮光片很窄, 遮光片通过甲、乙两光电门时的瞬时速度等于平均速度, 即 $v_1 = \frac{d}{t_1}$, $v_2 = \frac{d}{t_2}$,

由 $v_2^2 - v_1^2 = 2aL$, 得到 $a = \frac{v_2^2 - v_1^2}{2L} = \frac{(\frac{d}{t_2})^2 - (\frac{d}{t_1})^2}{2L} = \frac{d^2}{2L} (\frac{1}{t_2^2} - \frac{1}{t_1^2})$ 。

(4) 由牛顿第二定律 $F - \mu mg = ma$, $a = \frac{1}{m} F - \mu g$, 对照 $a-F$ 图像可知, 斜率 $k = \frac{1}{m} = \frac{a_0}{F_0}$, 截距

$-a_0 = -\mu g$, 所以 $m = \frac{F_0}{a_0}$, $\mu = \frac{a_0}{g}$ 。

15. (10分)

【答案】(1) $a = 1\text{m/s}^2$ (2) $\Delta x = 212.5\text{m}$

【解析】(1) 设客车的初速度为 v_0 , 由题可知 $v_0=20\text{m/s}$, 客车加速后速度为 $v_2 = 30\text{ m/s}$, 而货车的速度设 $v_1 = 25\text{ m/s}$, 客车追的过程总时间为 t , 加速阶段时间为 t_1 , 加速阶段位移为 x_1 , 匀速阶段位移为 x_2 , 小型客车的加速度为 a , 则

$x_1 = \frac{v_0 + v_2}{2} t_1$ (1分)

$x_2 = v_2(t - t_1)$ (1分)

货车在此过程位移 $x = v_1 t$ (1分)

由几何关系 $x_1 + x_2 = x + (5 - 1) \times 150\text{ m} + 200\text{ m}$ (1分)

客车加速时加速度 $a = \frac{v_2 - v_0}{t_1}$ (1分)

解得 $a = 1\text{ m/s}^2$ (1分)

(2) 当小型客车与货车速度相等时, 小型客车与最后一辆货车间的距离最大, 设为 Δx ,

设用时为 t_2 , 有 $t_2 = \frac{v_1 - v_0}{a} = 5\text{s}$ (1分)

小型客车行驶 $x_3 = \frac{v_0 + v_1}{2} t_2 = \frac{225}{2}\text{m}$ (1分)

货车行驶 $x' = v_1 t_2 = 125\text{m}$ (1分)

故 $\Delta x = x' + 200 - x_3 = 212.5\text{m}$ (1分)

16. (12分)

【答案】(1) $\mu = \frac{\sqrt{3}}{3}$; (2) $E_p = \frac{\sqrt{3}}{2}mgR$; (3) $E'_p = (2 + \frac{\sqrt{3}}{2})mgR$

【解析】(1) 由题可知, 小物块 P 在直轨道 AC 上匀速下滑, 则有

$$mg \sin \theta = \mu mg \cos \theta \dots\dots\dots (2 \text{分})$$

$$\text{解得 } \mu = \tan \theta = \frac{\sqrt{3}}{3} \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

(2) 设小物块 P 经过 D 点时速度为 v_1 , 则

$$m \frac{v_1^2}{R} = F_N - mg = 3mg - mg = 2mg \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

设弹簧储存的弹性势能为 E_p , 从 C 点到 D 点有

$$E_p + mgR(1 - \cos \theta) = \frac{1}{2}mv^2 \dots\dots\dots (2 \text{分})$$

$$\text{解得 } E_p = \frac{\sqrt{3}}{2}mgR \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

(3) 小物块 P 从 F 点飞出后恰好能落在 B 点, 设飞出时的速度为 v_2 , 由平抛运动规律得

$$\text{水平方向: } v_2 t = \frac{R}{\sin \theta} \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

$$\text{竖直方向 } \frac{1}{2}gt^2 = R \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

设弹射器提供的弹性势能为 E'_p , 有

$$E'_p = mgR(1 + \cos \theta) + \frac{1}{2}mv_2^2 \dots\dots\dots (2 \text{分})$$

$$\text{解得 } E'_p = (2 + \frac{\sqrt{3}}{2})mgR \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

17. (15分)

【答案】(1) $(2.5d, 0)$; $\frac{5qEd}{4}$ (2) $4xy = 5d^2, (x > 0, \frac{3}{2}d \geq y > 0)$

【解析】(1) 设进入第一象限前粒子的速度为 v_0 , 质量为 m , 由动能定理得

$$qEd = \frac{1}{2}mv_0^2 \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

在电容器的两极板间运动时, 粒子做类平抛运动,

$$ma = \frac{U}{1.5d} \cdot q = Eq \dots\dots\dots (1 \text{分})$$

x 轴方向上 $d = v_0 t$ (1分)

y 轴方向上 $\Delta y = \frac{1}{2} a t^2$ (1分)

解得 $\Delta y = \frac{1}{4} d$ (1分)

设射出两极板时的动能为 E_k , 则 $E_k - \frac{1}{2} m v_0^2 = \frac{U}{1.5d} \cdot q \cdot \Delta y$ (1分)

解得 $E_k = \frac{5}{4} qEd$ (1分)

粒子射出两极板后做匀速直线运动, 设到达 x 轴上的横坐标为 x , 由几何关系可知

$$\frac{d}{x - \frac{d}{2}} = \frac{\frac{d}{4}}{\frac{d}{2}}, \text{ 解得 } x = 2.5d \text{ (1分)}$$

故粒子打到 x 轴上的位置坐标为 $(2.5d, 0)$, 动能为 $E_k = \frac{5}{4} qEd$

(2) 设粒子到达 y 轴时的速度为 v_0' , 通过平行板电容器所用的时间为 t_2 , 粒子进入第一象限前由动能定理得 $qEx = \frac{1}{2} m v_0'^2$ (1分)

粒子刚出平行板电容器时速度偏角 $\tan \theta = \frac{v_y}{v_x}$ (1分)

其中 $v_y = a t_2$ (1分)

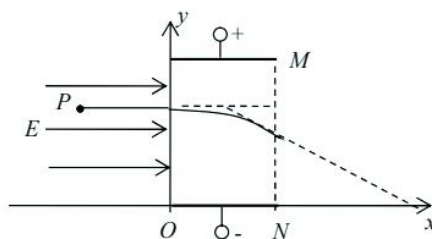
$$m a = \frac{U}{1.5d} \cdot q = Eq \text{ (1分)}$$

$$v_x = v_0' = \frac{d}{t_2}$$

粒子出第二象限电场后, 做直线运动, 由几何关系有

$$\tan \theta = \frac{y - \frac{1}{2} a t_2^2}{3d - d} \text{ (1分)}$$

解得 $4xy = 5d^2, \left(x > 0, \frac{3}{2}d \geq y > 0 \right)$ (2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**。



 微信搜一搜

 自主选拔在线



自主选拔在线
微信号: zizzsw



自主选拔在线
微信号: zizzsw



自主选拔在线
微信号: zizzsw