

2024 届高三 11 月一轮总复习调研测试

物理参考答案

1.【答案】D

【解析】根据牛顿第三定律,伞绳对返回舱的拉力等于返回舱对伞绳的拉力,A、B 项错误;根据功能关系,除重力外其他力的合力做功改变物体的机械能,合外力做功改变物体的动能,C 项错误,D 项正确。

2.【答案】C

【解析】吸附力是按照力的作用效果命名的力,A 项错误;吸附力本质上是一种气体压强差造成的力,不是墙壁的弹力,B 项错误;根据力的平衡,重物的重力增大时,吸盘式挂钩受到的吸附力保持不变,静摩擦力变大,C 项正确,D 项错误。

3.【答案】C

【解析】耗尽层中,N 型区带正电,P 型区带负电,产生 N 型区指向 P 型区的内建电场,所以 N 型区电势高于 P 型区,A、B 项错误;若电子由 N 型区进入 P 型区,电场力做负功,电势能增大,C 项正确;若质子由 N 型区进入 P 型区,电场力做正功,电势能减小,D 项错误。

4.【答案】D

【解析】 $x-t$ 图像的斜率对应速度,由图可知, $0 \sim t_1$ 时间内小火箭竖直向上加速,加速度竖直向上,处于超重状态, $t_1 \sim t_2$ 时间内小火箭只受重力,竖直向上减速,处于完全失重状态,A、B 项错误; $t = t_2$ 时刻小火箭只受重力,加速度为重力加速度,C 项错误;小火箭在 $t = t_2$ 时刻运动至最高点, $t = t_3$ 时刻又回到初位置, $0 \sim t_1$ 时间内的位移小于 $t_2 \sim t_3$ 时间内的位移,D 项正确。

5.【答案】B

【解析】航天员上升过程的运动轨迹是曲线,A 项错误;航天员搭乘电梯上升的过程中,电梯角速度不变,航天员运动半径变大,由 $v = \omega r$ 可知,其线速度增大,B 项正确;随着 h 的增大,航天员所在位置离地心的距离越远,因此地球对他的引力减小,C 项错误;航天员上升过程中与地球自转的角速度相同,在相对于电梯静止在 $h = R$ 处时,航天员的线速度小于同步卫星,而同步卫星线速度小于第一宇宙速度,故意航天员线速度小于 7.9 km/s ,D 项错误。

6.【答案】A

【解析】由等量异种电荷电场强度和等势面的分布可知,平面 $abc'd'$ 为等势面,其上各点电场强度方向均相同,均平行于 ef 连线,且由 d 指向 a' ,另外根据对称性, $a、b、c'、d'$ 四点电场强度均相同,A 项正确,C 项错误; d 点相对于 a 点离正点电荷更近,离负点电荷更远,所以 d 点的电势大于 a 点的电势,可知棱 da 不是等势线,B 项错误;

$+q$ 和 $-q$ 单独作用时在 d' 点产生的电场强度大小均为 $\frac{kq}{(\sqrt{2}L)^2}$,两者夹角为 120° ,由平行四边形定则可知 d' 点的

电场强度大小为 $\frac{kq}{2L^2}$,D 项错误。

7.【答案】C

【解析】设篮球与篮板碰撞后的速度大小为 v ，则平行篮板面的速度为 $v_1 = v \cos 53^\circ$ ，垂直篮板面的速度为 $v_2 = v \sin 53^\circ$ ，篮球与篮板碰撞前在垂直篮板面的速度为 $v'_2 = \frac{v \sin 53^\circ}{0.8} = v$ ，篮球与篮板碰撞前的速度为 $v_{//} = \sqrt{v_1^2 + v_2'^2} = \frac{\sqrt{34}v}{5}$ ，在 A 点水平方向的分速度为 $v_{A//} = v_{//}$ ，在竖直方向的分速度为 $v_{A\perp} = \sqrt{2g(h_2 - h_1)}$ ，则在 A 点有 $v_0^2 = 2g(h_2 - h_1) + \left(\frac{\sqrt{34}v}{5}\right)^2$ ，求得 $v = 5 \sqrt{\frac{v_0^2 - 2g(h_2 - h_1)}{34}}$ ，C 项正确。

8.【答案】BD

【解析】小球恰好通过 M 点，则此处轨道对小球的弹力为 0，由小球受到的重力和电场力的合力提供向心力，即 $mg - Eq = \frac{mv_M^2}{R}$ ， $Eq = \frac{3}{4}mg$ ，联立得 $v_M = \frac{\sqrt{gR}}{2}$ ，A 项错误；对小球由 A 点至 M 点的运动由动能定理，有 $-(mg - Eq) \cdot 2R = \frac{1}{2}mv_M^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$ ，解得 $v_0 = \frac{\sqrt{5gR}}{2}$ ，B 项正确；小球从 M 点脱离轨道后，做类平抛运动，竖直方向上有 $mg - Eq = ma$ ，解得 $a = \frac{1}{4}g$ ，由 $2R = \frac{1}{2}at^2$ 得出 $t = 4\sqrt{\frac{R}{g}}$ ，C 项错误；小球落地前一瞬间竖直方向上速度大小为 $v_y = at = \sqrt{gR}$ ，小球落地前一瞬间速度与竖直方向夹角的正切值 $\tan \theta = \frac{v_M}{v_y} = \frac{1}{2}$ ，D 项正确。

9.【答案】BC

【解析】三角形 ACD 中， AD 的长度为 $x_{AD} = 15 \text{ cm} \times \cos 53^\circ = 9 \text{ cm}$ ， $x_{AE} = 9 \text{ cm} \times \cos 53^\circ = 5.4 \text{ cm}$ ， $x_{EC} = 9.6 \text{ cm}$ ，根据匀强电场的特点有 $U_{AE} = \frac{\varphi_A - \varphi_C}{15 \text{ cm}} \times 5.4 \text{ cm} = 13.5 \text{ V}$ ，而 $U_{AE} = \varphi_A - \varphi_E$ ，解得 $\varphi_E = 13.5 \text{ V}$ ，故 D 、 E 两点电势相等， DE 为等势线，可得电场强度的方向沿 AC 方向，且由 $A \rightarrow C$ ，A 项错误，B 项正确；在 AC 方向上电场强度 $E = \frac{U_{AE}}{x_{AE}} = 250 \text{ V/m}$ ，C 项正确；把一电子从 C 点移到 E 点，电场力做的功为 $W = -e \cdot (\varphi_C - \varphi_E) = 24 \text{ eV}$ ，D 项错误。

10.【答案】CD

【解析】物块下滑时的加速度大小 $a_1 = g \sin \theta - \mu g \cos \theta$ ，上滑时的加速度大小 $a_2 = g \sin \theta + \mu g \cos \theta$ ，A 项错误；设小物体下滑的初始位置距离坡道底端的距离为 l' ，由题意可得 $\left(l' - \frac{l}{2}\right) m g \sin \theta = \left(l' + \frac{l}{2}\right) \mu m g \cos \theta$ ，解得 $l' = \frac{l}{2} \left(\frac{\tan \theta + \mu}{\tan \theta - \mu}\right)$ ，所以物块释放点距离坡道顶端的距离为 $\Delta l = l - l' = \frac{l}{2} \left(\frac{\tan \theta - 3\mu}{\tan \theta - \mu}\right)$ ，B 项错误；物块从开始运动至将弹簧压缩到最短的过程中，由能量守恒有， $E_p = mgl' \sin \theta - \mu mgl' \cos \theta$ ，解得弹簧最大的弹性势能 $E_p = \frac{mgl}{2} (\sin \theta - \mu \cos \theta) \left(\frac{\tan \theta + \mu}{\tan \theta - \mu}\right) = \frac{mgl}{2} (\sin \theta + \mu \cos \theta)$ ，C 项正确；物块从开始运动至第一次在坡道上速度为 0 的位移大小为 $x = l' - \frac{l}{2} = \frac{\mu l}{\tan \theta - \mu}$ ，D 项正确。

11. 【答案】(1) $3mgx_0$ (2分) (3) D (2分) (4) $\frac{3x_0}{2x_4}$ (2分)

【解析】(1) 根据能量的转化和守恒定律可知, 弹簧内储存的弹性势能为 $3mgx_0$ 。

(3) 解除锁定后, 物块 B 、 C 会在弹簧原长位置分离, 它们一起运动的距离为 x_0 , 分离后物块 C 继续向右滑动, 那么还需要测量物块 C 最终静止位置与出发位置间的距离 x_4 , D 项正确。

(4) 对物块 B 、 C , 根据能量的转化和守恒定律有 $3mgx_0 - \mu \times 2mgx_0 = \frac{1}{2} \times 2mv_0^2 - 0$, 对物块 C 有 $-\mu mg(x_4 - x_0)$

$$= 0 - \frac{1}{2}mv_0^2, \text{ 联立解得 } \mu = \frac{3x_0}{2x_4}.$$

12. 【答案】(1) ①木板未竖直放置 (2分, 答案合理即可得分) ②CD (2分, 全部选对得2分, 选对但不全得1分,

有选错的得0分) (2) ①1:2:3:4 (2分) ② $3\sqrt{\frac{gd}{2}}$ (2分) $5\sqrt{\frac{gd}{2}}$ (2分)

【解析】(1) ①实验过程中若发现小球在飞行过程中总与木板相撞或摩擦, 可能的原因是木板未竖直放置; ②为了减小空气阻力对小球的影响, 要选择体积较小、质量较大的实心小铁球, A 项错误; 小球在运动中摩擦力每次都相同, 所以没必要斜面轨道必须光滑, B 项错误; 为了让小球每次做同样的平抛运动, 小球每次应从同一位置静止滚下, C 项正确; 将坐标纸上确定的点, 用平滑曲线连接起来, D 项正确。

(2) ①根据 $h = \frac{1}{2}gt^2$, 由 $y_A : y_B : y_C : y_D = 1 : 4 : 9 : 16$, 可知 $t_A : t_B : t_C : t_D = 1 : 2 : 3 : 4$, 所以 $x_A : x_B : x_C : x_D$

$= 1 : 2 : 3 : 4$, ②设相邻点间的时间间隔为 T , 在竖直方向上, $\Delta y = 5d - 3d = gT^2$, 水平方向上, $v_0 = \frac{3d}{T}$, 联立解得

$$v_0 = 3\sqrt{\frac{gd}{2}}, \text{ 小球在 } B \text{ 点的竖直速度 } v_y = \frac{8d}{2T}, \text{ 则 } B \text{ 点的速度 } v_B = \sqrt{v_0^2 + v_y^2} = 5\sqrt{\frac{gd}{2}}.$$

13. 解: (1) 由题意知, 在满足安全要求的情况下, 消防员做自由落体的时间越长, 下滑时间越短, 设消防员做自由落体运动的时间为 t , 则有

$$h_1 = \frac{1}{2}gt^2 \text{ (1分)}$$

消防员做匀减速运动时的初速度即为下滑的最大速度 v_m , 由题意可知, 消防员的末速度大小为 $v = 6 \text{ m/s}$, 则

$$h_2 = \frac{1}{2}(v_m + v) \cdot (t_{\text{总}} - t) \text{ (1分)}$$

$$h_1 + h_2 = h \text{ (1分)}$$

$$v_m = gt \text{ (1分)}$$

$$\text{解得 } v_m = 10 \text{ m/s (1分)}$$

由牛顿第二定律得

$$mg - F_{\text{阻}} = ma \text{ (1分)}$$

$$a = \frac{v - v_m}{t_{\text{总}} - t} \text{ (1分)}$$

$$\text{联立解得 } F_{\text{阻}} = 1120 \text{ N (1分)}$$

(2)在消防员与地面的作用过程中,以竖直向上为正方向,由动量定理得

$$\bar{F} \cdot \Delta t_1 - mg \cdot \Delta t_1 = 0 - (-mv) \quad (1 \text{分})$$

解得 $F = 3200 \text{ N}$ (1分)

说明:只有结果,没有公式或文字说明的不给分,其他正确解法亦可得分。

14. 解:(1)根据动能定理

$$qEd = \frac{1}{2}mv_1^2 \quad (1 \text{分})$$

解得离子第一次通过 y 轴时的速度大小为

$$v_1 = \sqrt{\frac{2qEd}{m}} \quad (1 \text{分})$$

(2)离子在第一象限做类平抛运动,水平方向有

$$x_1 = v_1 t_1 \quad (1 \text{分})$$

竖直方向有

$$d = \frac{1}{2} \cdot \frac{qE}{m} t_1^2 \quad (1 \text{分})$$

联立解得 $x_1 = 2d$

故离子第一次通过 x 轴时的位置坐标为 $(2d, 0)$

$$\text{因 } \frac{v_{y1}}{2} t_1 = d = \frac{1}{2} v_1 t_1$$

则 $v_{y1} = v_1$ (1分)

此时粒子的速度方向与 x 轴正向的夹角

$$\tan \theta = \frac{v_{y1}}{v_1} = 1$$

则 $\theta = 45^\circ$ (1分)

进入第4象限的电场时粒子沿 $-y$ 方向先做匀减速,速度减到零后反向加速,第二次回到 x 轴,则

$$t_2 = \frac{2v_{y1}}{\frac{qE}{m}} = 2\sqrt{\frac{2dm}{qE}}$$

沿 x 轴方向的位移

$$x_2 = v_1 t_2 = 4d$$

离子第二次通过 x 轴时的位置坐标 $(6d, 0)$ (1分)

(3)若离子第一次进入第四象限后开始计时,则在

$$t = \frac{T}{6} = \sqrt{\frac{2dm}{Eq}} \quad (1 \text{分})$$

时间内向下做减速运动,在 $t = \frac{T}{6}$ 时刻的速度

$$v_{y2} = v_{y1} - \frac{qE}{m}t = 0 \quad (1 \text{ 分})$$

然后经过 $\frac{T}{6}$ 后再反向加速, 仍经过 $\frac{T}{6}$ 后第 2 次回到 x 轴; 粒子以与 x 轴成 45° 的方向斜射入第一象限, 则经过

$$t = \frac{2v_{y1}}{\frac{qE}{m}} = 2\sqrt{\frac{2dm}{Eq}} = 2 \times \frac{T}{6} \quad (1 \text{ 分})$$

第 3 次回到 x 轴, 此时第四象限的电场正处于向上的 E , 则再经过 $\frac{T}{6}$ 粒子速度减为零, 再经过两个 $\frac{T}{6}$, 粒子第 4

次经过 x 轴, 此时从计时开始粒子已经经过了 8 个 $\frac{T}{6}$ 的时间, 则沿 x 方向的位移为

$$x = v_1 \times \frac{8}{6}T = 16d \quad (1 \text{ 分})$$

则此时的位置坐标为 $(18d, 0)$ (1 分)

说明: 只有结果, 没有公式或文字说明的不给分, 其他正确解法亦可得分。

15. 解: (1) 假设物体 A 一直加速, 则

$$L = \frac{1}{2}at_1^2, v_{末} = at_1$$

联立解得 $v_{末} = 9 \text{ m/s} > v$

假设不成立, 所以 A 先加速后匀速 (1 分)

设物体 A 的加速度大小为 a_A , 加速运动的时间为 t' , 则

$$\mu m_A g = m_A a_A \quad (1 \text{ 分})$$

$$v = a_A t'$$

$$L = \frac{1}{2}a_A t'^2 + v \cdot (t - t') \quad (1 \text{ 分})$$

联立解得 $\mu = 0.2$ (1 分)

(2) 由动量守恒和机械能守恒可知, A 与 B 碰后交换速度, 则 $v_{B0} = 6 \text{ m/s}$, 以水平向右为正方向, B 与 C 碰撞的过程, 由动量守恒定律和机械能守恒定律得

$$m_B v_{B0} = m_C v_{C1} + m_B v_{B1} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\frac{1}{2}m_B v_{B0}^2 = \frac{1}{2}m_B v_{B1}^2 + \frac{1}{2}m_C v_{C1}^2 \quad (1 \text{ 分})$$

解得 $v_{B1} = -3 \text{ m/s}, v_{C1} = 3 \text{ m/s}$ (1 分)

B 之后以 3 m/s 的速度向左运动, 与 A 相撞, 此后 A, B 再次交换速度, A 以 $v_A = 3 \text{ m/s}$ 的速度向左冲上传送带先减速到 0 后, 再向右加速到达传送带右端, 则有

$$x_{相对} = vt_1 \quad (1 \text{ 分})$$

$$t_1 = \frac{2v_A}{\mu g} \quad (1 \text{ 分})$$

则 A 与传送带之间的摩擦热为

$$Q = \mu m_A g \cdot x_{\text{相对}} = 36 \text{ J} (1 \text{ 分})$$

(3) 由第(2)问可知每次碰撞前 C 均静止, B 每次与 C 碰撞后, 速度大小变为原来的 $\frac{1}{2}$, C 的速度大小也为 B 原来速度大小的 $\frac{1}{2}$

由 $v_0^2 - 0 = 2a_c x$, $a_c = \mu g$ 得, B 与 C 第二次碰前 C 的位移大小

$$x_1 = \frac{v_{c1}^2}{2a_c} = \frac{9}{4} \text{ m} (1 \text{ 分})$$

B 与 C 第三次碰前 C 的位移大小

$$x_2 = \frac{v_{c2}^2}{2a_c} = \frac{9}{16} \text{ m} (1 \text{ 分})$$

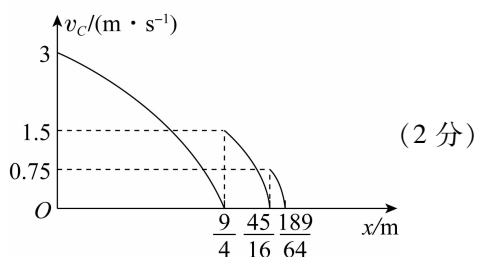
可知 B 与 C 第 n 次碰前 C 的位移大小

$$x_{n-1} = \frac{v_{cn-1}^2}{2a_c} = \frac{9}{4^{n-1}} \text{ m} (1 \text{ 分})$$

则 C 的总位移大小

$$x_c = x_1 + x_2 + \dots + x_{n-1} = 3 - 3 \times \left(\frac{1}{4}\right)^{n-1} \text{ m} (n=1, 2, 3, \dots) (1 \text{ 分})$$

(4) 由第(3)问作出物体 C 的速度大小 v_c 与位移 x 的关系图像如图所示



说明: 只有结果, 没有公式或文字说明的不给分, 其他正确解法亦可得分。