

座位号  
考场号  
准考证号  
姓名  
班级

卷  
评  
测  
效  
高  
题  
答  
要  
不  
内  
线  
封  
密  
进  
上  
慧  
智

绝密★启用前

## 2024 届高三 11 月一轮总复习调研测试

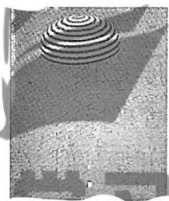
### 物 理

注意事项:

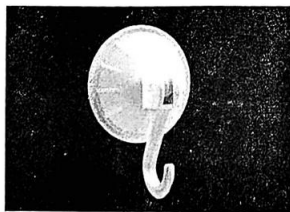
1. 答卷前,考生务必将自己的姓名、准考证号等填写在答题卡和试卷指定位置上。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

一、单项选择题:本题共 7 小题,每小题 4 分,共 28 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项符合题目要求的。

1. “神舟 15 号”载人飞船安全着陆需经过分离、制动、再入和减速四个阶段。如图,在减速阶段,巨型的大伞为返回舱提供足够的减速阻力,设返回舱做直线运动,则在减速阶段

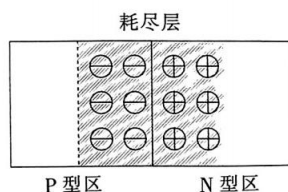


- A. 伞绳对返回舱的拉力大于返回舱对伞绳的拉力
  - B. 伞绳对返回舱的拉力小于返回舱对伞绳的拉力
  - C. 合外力对返回舱做的功等于返回舱机械能的变化
  - D. 除重力外其他力的合力对返回舱做的功等于返回舱机械能的变化
2. 吸盘式挂钩具有结构简单、使用方便、不需要进行钻孔等特点,广泛应用于家庭、办公室等场所。如图,通过按压吸盘表面,吸盘与墙壁之间的空气被排出,形成真空或负压,从而在吸盘与墙壁之间形成一种吸附力,将吸盘紧密吸附在竖直墙壁上。关于吸盘式挂钩的受力,下列说法正确的是

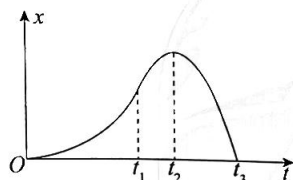


- A. 吸盘式挂钩受到的吸附力是按照力的性质命名的
- B. 吸盘式挂钩受到的吸附力是由于墙壁发生弹性形变产生的
- C. 所挂重物的重力越大,吸盘式挂钩受到的摩擦力就越大
- D. 所挂重物的重力越大,吸盘式挂钩受到的吸附力就越大

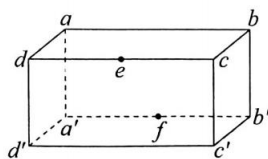
3. 通过在半导体材料中进行不同的掺杂,可以形成 P 型半导体和 N 型半导体,将两种半导体组合在一起即形成下图所示的 PN 结,这是半导体元器件中的基本构造。由于电子的扩散作用,N 型区中的电子会进入 P 型区内,从而使 N 型区一侧带正电,P 型区一侧带负电,稳定后两块半导体之间产生内建电场,形成所谓耗尽层(图中阴影部分)。关于耗尽层,下列说法正确的是



- A. 耗尽层中,内建电场的方向是 P 型区指向 N 型区  
 B. 耗尽层中,N 型区电势低于 P 型区  
 C. 若电子由 N 型区进入 P 型区,则电势能增大  
 D. 若质子由 N 型区进入 P 型区,则电势能增大
4. 某中学科技小组竖直向上发射自制小火箭,小火箭在  $t = t_1$  时刻燃料耗尽失去动力,整个运动过程的位移  $x$  随时间  $t$  变化的图像如图所示。不计空气阻力,下列说法正确的是

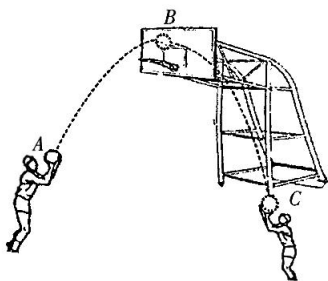


- A.  $0 \sim t_2$  时间内小火箭处于超重状态  
 B.  $0 \sim t_2$  时间内小火箭的速度一直增大  
 C.  $t = t_2$  时刻小火箭的加速度为 0  
 D. 小火箭在  $0 \sim t_1$  时间内的位移小于在  $t_2 \sim t_3$  时间内的位移
5. 在科幻电影中经常会出现太空电梯。如果太空电梯建在赤道上且相对于地球静止,航天员可以乘坐电梯到达外太空。已知地球的半径为  $R$ ,设航天员到地面的距离为  $h$ ,下列说法正确的是
- A. 航天员到达外太空的过程可以是匀速直线运动  
 B. 航天员上升的过程中,线速度变大  
 C. 航天员上升的高度越高,地球对他的引力就越大  
 D. 航天员相对于电梯静止在  $h = R$  处时,其做圆周运动的线速度大小约为  $7.9 \text{ km/s}$
6. 如图,真空中有一长方体区域  $abcd-a'b'c'd'$ ,现将电荷量为  $+q$ 、 $-q$  的点电荷分别固定在棱  $cd$ 、 $a'b'$  的中点  $e$ 、 $f$  处。已知棱  $ad$ 、 $aa'$  的长均为  $L$ ,棱  $ab$  的长为  $2L$ ,静电力常量为  $k$ 。下列说法正确的是



第 2 页 (共 6 页)

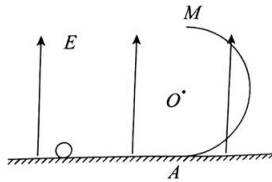
- A.  $a$ 、 $c'$  两点处电场强度大小相等, 方向相同  
 B. 棱  $da$  为等势线  
 C.  $d'$  点处电场强度的方向平行于  $da'$  连线, 且由  $a'$  指向  $d$   
 D.  $d'$  点电场强度的大小为  $\frac{\sqrt{2}kq}{2L^2}$
7. 打篮球是很多同学喜爱的运动项目之一, 甲、乙两同学练习投篮, 如图, 甲同学在  $A$  点起跳投篮, 将篮球在离地高  $h_1$  的位置以速度  $v_0$  斜向上投出, 篮球竖直速度为零时打在篮板上离地高  $h_2$  的  $B$  点, 篮球与篮板碰撞后, 平行于篮板的速度分量不变, 垂直于篮板的速度分量大小变为碰前的 0.8 倍, 碰撞后篮球与篮板面的夹角为  $53^\circ$  飞出, 被乙同学在离地的  $C$  点接到篮球, 不计篮球与篮板碰撞的时间, 篮球未碰篮板, 已知重力加速度为  $g$ ,  $\sin 53^\circ = 0.8$ 。则篮球与篮板碰撞后的速度大小为



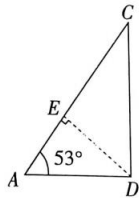
- A.  $\sqrt{v_0^2 - 2g(h_2 - h_1)}$   
 B.  $\sqrt{v_0^2 - \frac{3}{2}g(h_2 - h_1)}$   
 C.  $5\sqrt{\frac{v_0^2 - 2g(h_2 - h_1)}{34}}$   
 D.  $\sqrt{\frac{v_0^2 - 2g(h_2 - h_1)}{34}}$

二、多项选择题: 本题共 3 小题, 每小题 6 分, 共 18 分。在每小题给出的四个选项中, 有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分, 选对但选不全的得 3 分, 有选错的得 0 分。

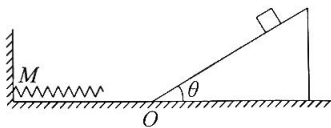
8. 如图, 竖直平面内存在竖直向上、电场强度大小为  $E$  的匀强电场, 绝缘水平地面与圆心为  $O$ 、半径为  $R$  的竖直半圆形轨道平滑相接于  $A$  点,  $M$  为轨道的最高点。一质量为  $m$ 、电荷量为  $q$  的带正电的光滑小球在水平面上以大小为  $v_0$  的速度向右运动, 小球经  $A$  点沿轨道向上运动, 恰好能通过  $M$  点。已知  $E = \frac{3mg}{4q}$ , 小球可视为质点, 重力加速度为  $g$ 。下列说法正确的是
- A. 小球通过  $M$  点时的速度大小为  $\sqrt{gR}$   
 B.  $v_0$  的大小为  $\frac{\sqrt{5gR}}{2}$   
 C. 小球从脱离半圆轨道至落地, 在空中运动的时间为  $2\sqrt{\frac{R}{g}}$   
 D. 小球落地前一瞬间速度与竖直方向夹角的正切值为  $\frac{1}{2}$



9. 如图,一匀强电场方向与直角三角形  $ACD$  平面平行,  $\angle CDA = 90^\circ$ ,  $\angle CAD = 53^\circ$ ,  $AC$  边长度为 15 cm,过  $D$  点作  $AC$  的垂线垂足为  $E$ ,  $A$ 、 $C$ 、 $D$  三点的电势分别为 27 V、-10.5 V 和 13.5 V。 $\cos 53^\circ = 0.6$ ,由以上信息可以得出



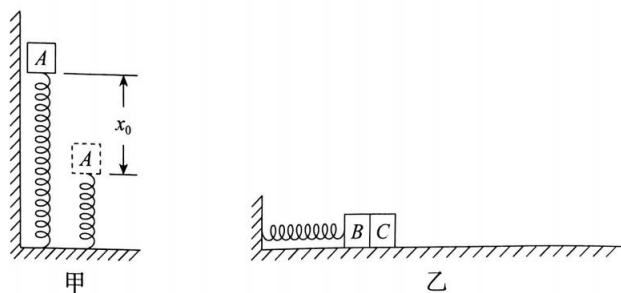
- A.  $E$  点的电势为 10.5 V  
 B. 匀强电场的方向由  $A$  指向  $C$   
 C. 匀强电场的大小为 250 V/m  
 D. 把一电子从  $C$  点移到  $E$  点,电场力做的功为 21 eV
10. 如图,光滑的水平地面上有一原长为  $l_0$  的轻质弹簧,其左端固定在竖直墙壁上,与弹簧右端相距一定距离处固定一倾角为  $\theta$ 、长为  $l$  的坡道,与物块间的动摩擦因数为  $\mu$ ,坡道底端与水平地面平滑连接。一质量为  $m$  的物块(可视为质点)从坡道上的某一点由静止滑下,当物块第一次由坡道底端返回坡道的中点时速度恰好减为 0,弹簧始终在弹性限度内,并保持水平,重力加速度为  $g$ ,下列说法正确的是



- A. 物块在坡道上运动时的加速度大小总是相等的  
 B. 物块释放点距离坡道顶点的距离为  $\frac{\tan \theta - 3\mu l}{\tan \theta - \mu}$   
 C. 弹簧最大的弹性势能为  $\frac{mgl}{2}(\sin \theta + \mu \cos \theta)$   
 D. 物块从开始运动至第一次在坡道上速度为 0,其位移大小为  $\frac{\mu l}{\tan \theta - \mu}$

三、非选择题:本题共 5 小题,共 54 分。

11. (6 分)某小组设计实验并采用如图甲、乙所示的装置测量物块与水平面间的动摩擦因数,重力加速度为  $g$ 。
- (1)如图甲,轻质弹簧一端固定于水平地面上,并处于原长状态。将质量为  $3m$  的物块  $A$  从弹簧的顶端由静止释放,当物块  $A$  下降到最低点时,锁定弹簧,测得物块  $A$  下降的最大高度为  $x_0$ ,那么轻质弹簧所储存的弹性势能为\_\_\_\_\_。
- (2)如图乙,将锁定的弹簧左端固定在墙壁上,右端拴接物块  $B$ ,物块  $C$  紧靠在物块  $B$  的右侧(不粘接)。某时刻解除对弹簧的锁定,物块  $C$  向右滑动一段距离后静止在  $P$  点(图中未画出)。物块  $B$ 、 $C$  完全相同,质量均为  $m$ 。

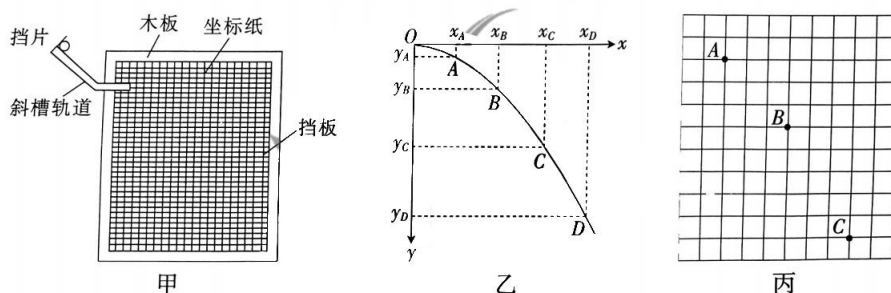


(3)为测量物块  $C$  与地面之间的动摩擦因数,还需要测量的物理量为\_\_\_\_\_。

- A. 物块  $B$  向右运动的最大距离  $x_1$
- B. 物块  $B$  最终静止位置与出发位置间的距离  $x_2$
- C. 两物块都静止时,二者之间的距离  $x_3$
- D. 物块  $C$  最终静止位置与出发位置间的距离  $x_4$

(4)进行必要的测量后,通过记录的数据计算得出物块  $B$ 、 $C$  与水平面之间的动摩擦因数为\_\_\_\_\_ (用题中所给或所测物理量的字母表示)。

12. (10分)同学们通过如图甲所示的装置研究平抛运动的特点。



(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\_\_\_\_\_ ;

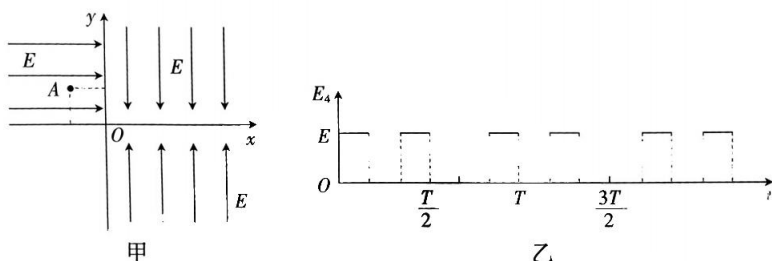
②为保证实验的顺利进行,下列操作正确的是\_\_\_\_\_。

- A. 使用空心小木球而非实心小铁球
- B. 斜槽轨道应尽可能光滑
- C. 每次从斜槽上的相同位置由静止释放小球
- D. 将坐标纸上确定的点用平滑曲线依次连接

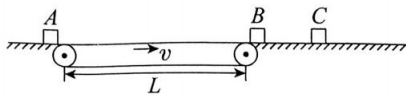
(2)①某组同学通过实验,得到了小钢球做平抛运动的轨迹如图乙中的曲线所示。在曲线  $OP$  上取  $A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D$  四点,这四个点对应的坐标分别  $(x_A, y_A)$ 、 $(x_B, y_B)$ 、 $(x_C, y_C)$ 、 $(x_D, y_D)$ ,使  $y_A : y_B : y_C : y_D = 1 : 4 : 9 : 16$ ,若  $x_A : x_B : x_C : x_D =$  \_\_\_\_\_,则说明小钢球在  $x$  轴方向的分运动为匀速直线运动;

②另一组同学实验后收集到的数据方格纸如图丙所示,已知方格纸每个方格边长为  $d$ ,  $A$ 、 $B$ 、 $C$  分别为小球运动的三个位置。则小球平抛的初速度大小为 \_\_\_\_\_,小球在  $B$  点的速度大小为 \_\_\_\_\_。(重力加速度为  $g$ ,结果均用  $d$  和  $g$  表示)。

13. (10分) 质量为  $80\text{ kg}$  (含装备) 的消防员从距地面高  $h = 13\text{ m}$  处的楼顶沿一条竖直悬挂的绳子由静止滑下, 为了最快到达地面, 消防员先做自由落体运动, 紧接着抓紧绳子开始做匀减速运动。为保证安全, 消防员着地时的速度不能超过  $6\text{ m/s}$ , 把消防员看作质点, 已知下滑的最短时间为  $2\text{ s}$ , 重力加速度  $g$  取  $10\text{ m/s}^2$ 。在下滑用时最短的情况下, 求:
- (1) 消防员下滑的最大速度以及减速下滑时受到的阻力大小;
  - (2) 若消防员到达地面时与地面作用时间  $0.2\text{ s}$ , 然后速度减为  $0$ , 则地面对消防员的平均作用力多大?
14. (12分) 如图甲, 在  $xOy$  平面直角坐标系第一象限存在竖直向下的匀强电场, 场强大小为  $E$ ; 第二象限存在水平向右的匀强电场, 场强大小也为  $E$ ; 第四象限存在竖直向上的匀强电场, 场强大小也为  $E$ 。一质量为  $m$ 、电荷量为  $q$  的正离子从  $A$  点静止释放,  $A$  点位置坐标为  $(-d, d)$ 。不计该离子的重力。



- (1) 求离子第一次通过  $y$  轴时的速度大小;
  - (2) 求离子第二次通过  $x$  轴时的位置坐标;
  - (3) 若离子第一次进入第四象限后开始计时, 第四象限中的电场按图乙规律变化 (图中  $T = 6\sqrt{\frac{2dm}{Eq}}$ ), 忽略电场变化引起的电磁感应现象, 求离子第 4 次通过  $x$  轴时的位置坐标。
15. (16分) 如图, 左、右两平台等高, 在两平台中间有一个顺时针匀速转动的水平传送带, 传送带的速度大小  $v = 6\text{ m/s}$ 、长度  $L = 27\text{ m}$ 。  $t = 0$  时刻将一质量  $m_A = 1\text{ kg}$  的物体  $A$  无初速度地放在传送带左端,  $t = 6\text{ s}$  时与静止在传送带右端的质量  $m_B = 1\text{ kg}$  的物体  $B$  发生弹性碰撞, 一段时间后  $B$  又与质量  $m_C = 3\text{ kg}$  的物体  $C$  发生弹性碰撞。已知开始时  $C$  与传送带右端相距  $L_1 = 3\text{ m}$ ,  $A$  与传送带的动摩擦因数和  $C$  与平台的动摩擦因数均为  $\mu$ ,  $B$  与传送带和平台均无摩擦, 所有碰撞时间均很短, 物体均可看作质点, 重力加速度  $g$  取  $10\text{ m/s}^2$ 。
- (1) 求动摩擦因数  $\mu$ ;
  - (2) 求从  $A$  与  $B$  第 1 次碰撞后瞬间至  $A$  与  $B$  第 3 次碰撞前瞬间的过程中,  $A$  与传送带间的摩擦热;
  - (3) 求从  $t = 0$  时刻至  $B$  与  $C$  第  $n$  次碰撞前的过程中  $C$  的位移;
  - (4) 画出  $B$  与  $C$  前 3 次碰撞后物体  $C$  的速度  $v_c$  与位移  $x$  的关系图像。(只画出图像即可)



## 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 $7.9 \text{ km/s}$ ,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 $120^\circ$ ,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。

物理 第1页(共6页)

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→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  $\left(l' - \frac{l}{2}\right)mg \sin \theta = \left(l' + \frac{l}{2}\right)\mu mg \cos \theta$ ，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点的距离为  $\Delta l = l - l' = \frac{l}{2} \left(\frac{\tan \theta - 3\mu}{\tan \theta - \mu}\right)$ ，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, 那末还需要测量物块  $C$  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  $-\mu mg(x_4 - x_0) = 0 - \frac{1}{2}mv_0^2$ , 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

$v_0 = 3\sqrt{\frac{gd}{2}}$ , 小球在  $B$  点的竖直速度  $v_y = \frac{8d}{2T}$ , 则  $B$  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

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

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

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

$$h_1 + h_2 = h \quad (1 \text{分})$$

$$v_m = gt \quad (1 \text{分})$$

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

由牛顿第二定律得

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

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

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

(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

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

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

物理 第 4 页(共 6 页)

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

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  $45^\circ$  的方向斜射入第一象限, 则经过

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

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

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

则此时的位置坐标为  $(16d, 0)$  (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

$$\mu m_A g = m_A a_A \text{ (1分)}$$

$$v = a_A t'$$

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

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

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

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

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

$B$  之后以  $3 \text{ m/s}$  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

$$x_{相对} = vt_1 \text{ (1分)}$$

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

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

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

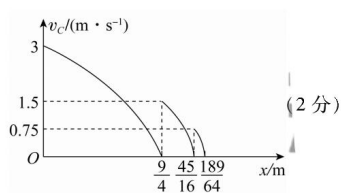
可知 B 与 C 第 n 次碰前 C 的位移大小

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

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。

## 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

