

2024-2025 学年度下学期  
广东省三校二月第一次模拟考试  
高三年级  
物理 试题

参加学校：诺德安达学校、金石实验中学、英广实验学校

学校：\_\_\_\_\_ 姓名：\_\_\_\_\_ 班级：\_\_\_\_\_ 考号：\_\_\_\_\_

注意事项：

- 答卷前，考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
- 回答选择题时，选出每小题答案后，请 2B 用铅笔把答题卡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，写在试卷上无效。
- 考试结束后，本试卷和答题卡一并交回。

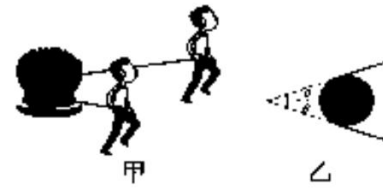
1. 如图所示，物体自  $O$  点由静止开始做匀加速直线运动，途经  $A$ 、 $B$ 、 $C$  三点，其中  $A$ 、 $B$  之间的距离为  $2m$ ， $B$ 、 $C$  之间的距离为  $4m$ ，物体通过  $AB$  和  $BC$  这两段位移的时间相等，

则  $OA$  之间的距离为( )



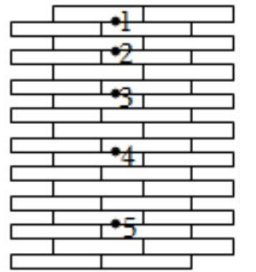
- A.  $0.25m$                       B.  $0.5m$                       C.  $0.75m$                       D.  $1.0m$

2. 学校门口水平地面上有一质量为  $m$  的石墩，石墩与水平地面间的动摩擦因数为  $\mu$ 。两位工作人员用轻绳按图甲所示的方式匀速移动石墩时，两根轻绳水平，延长线之间的夹角为  $2\theta$ ，俯视图如图乙所示。重力加速度大小为  $g$ ，忽略轻绳与石墩之间的摩擦，则轻绳的拉力大小为( )



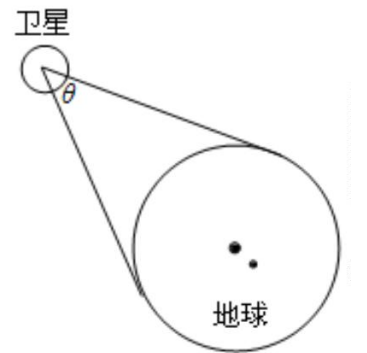
- A.  $\frac{\mu mg}{2 \cos \theta}$                       B.  $\frac{\mu mg}{\cos \theta}$                       C.  $\frac{\mu mg}{2 \sin \theta}$                       D.  $\frac{\mu mg}{\sin \theta}$

3. 如图所示，小球从竖直砖墙某位置静止释放，用频闪照相机在同一底片上多次曝光，得到了图中 1、2、3、4、5……所示小球运动过程中每次曝光的位置，连续两次曝光的时间间隔均为  $T$ ，每块砖的厚度为  $d$ 。根据图中的信息，下列判断正确的是( )



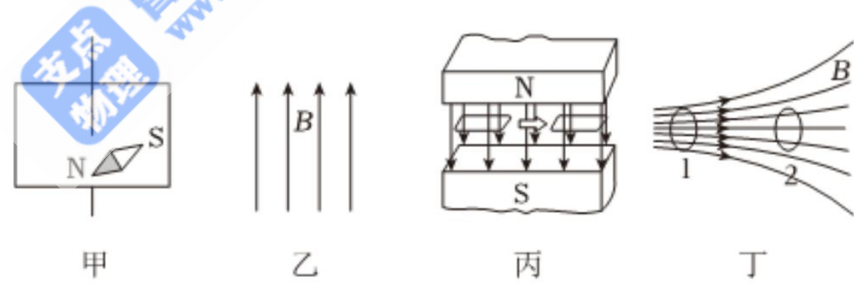
- A. 位置“1”是小球释放的初始位置  
B. 小球做加速度变化的加速直线运动  
C. 小球下落的加速度大小为  $\frac{d}{T^2}$   
D. 小球在位置“4”的速度大小为  $\frac{2T}{7d}$

4. 2018 年 2 月 2 日，我国在酒泉卫星发射中心用长征二号丁运载火箭成功将电磁检测试验卫星“张衡一号”发射升空，并顺利进入预定轨道，“张衡一号”是我国地球物理场探测卫星计划的首发星，它使我国成为世界上少数拥有在轨运行高精度地球物理场探测卫星的国家之一，若卫星上的探测仪器对地球探测的视角为  $\theta$  如图所示，已知第一宇宙速度为  $v_0$ ，地球表面重力加速度为  $g$ ，则“张衡一号”卫星运行的周期为( )



A.  $\frac{2\pi v_0}{\sin \frac{\theta}{2} \sqrt{g \sin \frac{\theta}{2}}}$  B.  $\frac{2\pi v_0}{g \sin \frac{\theta}{2} \sqrt{\sin \frac{\theta}{2}}}$  C.  $\frac{2\pi v_0}{g \cos \frac{\theta}{2} \sqrt{\cos \frac{\theta}{2}}}$  D.  $\frac{2\pi v_0 \sin \frac{\theta}{2} \sqrt{\sin \frac{\theta}{2}}}{g}$

5. 下列说法正确的是( )



- A. 如图甲所示, 由小磁针指向可知, 通电直导线中的电流方向是向上的  
 B. 如图乙所示, 如果长为  $l$ 、通过电流为  $I$  的短直导线在该磁场中所受力的大小为  $F$ , 则该处磁感应强不一定为  $B = \frac{F}{Il}$   
 C. 如图丙所示, 闭合线圈在匀强磁场中向右加速运动, 由于在做加速切割磁感线运动, 所以线圈中会产生感应电流  
 D. 如图丁所示, 线圈从位置 1 平移到位置 2 时, 穿过此线圈平面的磁通量不变

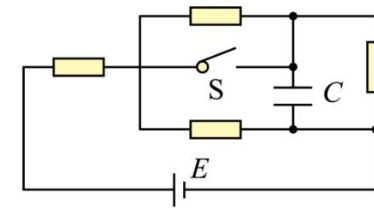
6. 半径为  $r$  和  $R$  ( $r < R$ ) 的光滑半圆形槽, 其圆心均在同一水平面上, 如图所示, 质量相等的两物体分别自半圆形槽左边缘的最高点无初速地释放, 在下滑过程中两物体( )



- A. 机械能均逐渐减小  
 B. 经最低点时动能相等  
 C. 机械能总是相等的  
 D. 两球在最低点加速度大小不等

7. 阻值相等的四个电阻、电容器及电池内阻可忽略连接成如图所示电路 开关 断开且

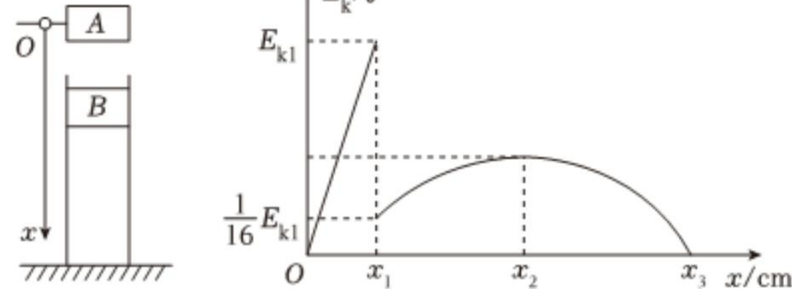
电流稳定时,  $C$  所带的电荷量为  $Q_1$ , 闭合开关  $S$ , 电流再次稳定后,  $C$  所带的电荷量为  $Q_2$ .  $Q_1$  与  $Q_2$  的比值为( )



- A.  $\frac{2}{5}$  B.  $\frac{1}{2}$  C.  $\frac{3}{5}$  D.  $\frac{2}{3}$

二、多选题: 本大题共 3 小题, 共 18 分。

8. 某竞赛小组的同学用新型材料设计了如图甲所示的装置, 固定在地面的竖直透气圆筒, 里面放置一质量为  $m$  的薄滑块  $B$ , 圆筒内壁涂有一层新型智能材料— $ER$  流体, 在筒口处,  $ER$  流体对  $B$  的作用力为 0, 在其他位置,  $ER$  流体对  $B$  的作用力大小与它到筒口的距离成正比, 方向始终向上。起初, 滑块  $B$  在筒内某位置平衡, 另一物块  $A$  在外力作用下静止在  $B$  正上方某处, 取  $A$  静止的位置为原点  $O$ 、竖直向下为正方向建立  $x$  轴。撤去外力,  $A$  自由下落, 与  $B$  碰撞后立即以相同的速度一起向下运动 (不与筒壁接触), 碰撞时间极短。测得  $A$  的动能  $E_k$  与其位置坐标  $x$  的关系如图乙所示 圆筒足够长, 图中除  $0 \sim x_1$  之间的图线为直线外, 其余部分均为曲线。已知  $A$ 、 $B$  均可视为质点, 重力加速度为  $g$ , 则( )



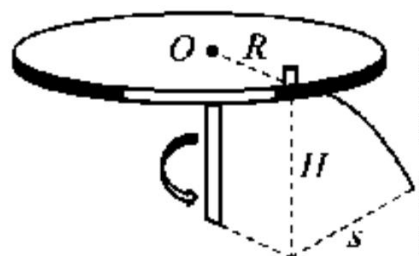
图甲 图乙

A.  $A$ 、 $B$  的质量之比为 :



13. 如图所示，置于圆形水平转台边缘的小物块随转台做不同转速的匀速圆周运动，当转速达到某一数值时，物块恰好滑离转台开始做平抛运动，初速度大小为  $1m/s$ ，现测得转台半径  $R = 2m$ 。离水平地面的高度  $H = 0.8m$ ，设物块所受的最大静摩擦力等于滑动摩擦力，重力加速度大小  $g$  取  $10m/s^2$ ，求：

- (1) 物块平抛落地过程位移的大小；
- (2) 物块落地时的速度大小；
- (3) 物块与转台间的动摩擦因数。

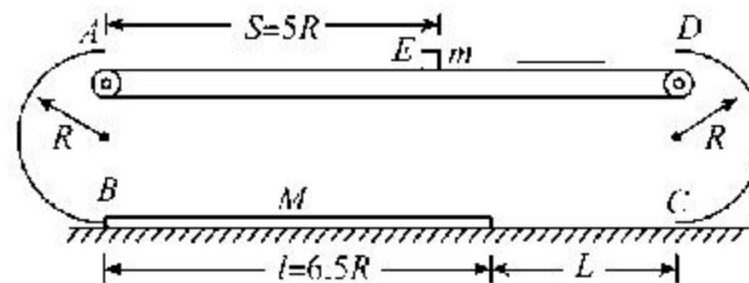


14. 平衡位置位于原点  $O$  的波源发出简谐横波在均匀介质中沿水平  $x$  轴传播， $P$ 、 $Q$  为  $x$  轴上的两个点（均位于  $x$  轴正向）， $P$  与  $O$  的距离为  $35cm$ ，此距离介于一倍波长与二倍波长之间，已知波源自  $t_0 = 0$  时由平衡位置开始向上振动，周期  $T = 1s$ ，振幅  $A = 5cm$ 。当波传到  $P$  点时，波源恰好处于波峰位置；此后再经过  $5s$ ，平衡位置在  $Q$  处的质点第一次处于波峰位置，求：

- (i)  $P$ 、 $Q$  之间的距离；
- (ii) 从  $t_0 = 0$  开始到平衡位置在  $Q$  处的质点第一次处于波峰位置时，波源在振动过程中通过路程。

15. 如图所示。以  $A$ 、 $B$  和  $C$ 、 $D$  为端点的两半圆形光滑轨道固定于竖直平面内，一滑板静止在光滑水平地面上。左端紧靠  $B$  点，上表面所在平面与两半圆分别相切于  $B$ 、 $C$ 。一物块被

轻放在水平匀速运动的传送带上  $E$  点。运动到  $A$  时刚好与传送带速度相同，然后经  $A$  沿半圆轨道滑下。再经  $B$  滑上滑板。滑板运动到  $C$  时被牢固粘连。物块可视为质点。质量为  $m$ ，滑板质量  $M = 2m$ ，两半圆半径均为  $R$ ，板长  $l = 6.5R$ ，板右端到  $C$  的距离  $L$  在  $R < L < 5R$  范围内取值， $E$  距  $A$  为  $s = 5R$ ，物块与传送带、物块与滑板间的动摩擦因数均为  $\mu = 0.5$ 。重力加速度取  $g$ 。



- (1) 求物块滑到  $B$  点的速度大小；
- (2) 试讨论：物块从滑上滑板到离开滑板右端的过程中，克服摩擦力做的功  $W_1$  与  $L$  的关系式；并判断物块能否滑到  $CD$  轨道的中点

1. 【答案】 A

【解析】解：设物体的加速度为  $a$ ，通过  $AB$ 、 $CD$  两段位移所用的时间均为  $T$ ，则有

$$v_B = \frac{\bar{AB} + \bar{CD}}{2T} = \frac{2+4}{2T} = \frac{3}{T}$$

把  $A$  到  $B$  的匀加速运动看作由  $B$  到  $A$  是匀减速直线运动，则有

$$\bar{AB} = v_B T - \frac{1}{2} a T^2$$

$$\bar{BC} = v_B T + \frac{1}{2} a T^2$$

联立可得

$$a T^2 = 2m$$

根据速度—位移关系

$$v_B^2 = 2a(\bar{OA} + \bar{AB})$$

可得

$$\bar{OA} = \frac{1}{4} m = 0.25m$$

故  $BCD$  错误， $A$  正确。

故选： A。

本题根据平均速度公式结合位移—时间公式以及速度—位移关系分析求解。

本题考查了匀变速直线运动的规律，理解不同状态下物体的运动状态是解决此类问题的关键。

2. 【答案】 F

【解析】根据题意，设轻绳的拉力大小为  $F$ ，由平衡条件有

解得

$$F = \frac{\mu mg}{2 \cos \theta}$$

故选 A。

3. 【答案】 C

【解析】解：  $BC$ 。由图可以知道每两个相邻的点之间的距离差是一样的，都等于一块砖的厚度  $d$ ，即  $\Delta x = d$

由  $\Delta x = aT^2$  可知，小球做匀变速直线运动加速度大小  $a = \frac{\Delta x}{T^2} = \frac{d}{T^2}$

故  $B$  错误， $C$  正确；

$A$ 。由于时间的间隔相同，所以  $2$  点瞬时速度的大小为  $1$ 、 $3$  之间的平均速度的大小，所以

$$v_2 = \frac{5d}{2T}$$

可知点  $1$  的速度大小是  $v_1 = v_2 - aT = \frac{3d}{2T}$

小球在  $1$  位置速度不为零，不是初始位置，故  $A$  错误；

$D$ 。点  $4$  的瞬时速度的大小为  $3$ 、 $5$  之间的平均速度的大小，所以  $v_4 = \frac{9d}{2T}$ ，故  $D$  错误。

故选： C。

根据匀变速直线运动连续相同时间内位移的变化规律分析；运用逐差法求加速度；做匀变速直线运动的物体，在某段时间内中间时刻的瞬时速度等于这段时间内的平均速度。

考查对自由落体运动规律的理解，根据运动学公式及其推论分析。

4. 【答案】 B

【解析】【分析】

$$r = \frac{R}{\sin \frac{\theta}{2}}$$

根据几何关系知卫星到地心距离  $r$ ，然后根据万有引力充当向心力列式求解周期。

此题注意利用几何关系找到轨道半径  $r$ ，同时注意利用已知量  $v_0$  和  $g$  进行代换未知量。

【解答】

根据几何关系知卫星到地心距离  $r = \frac{R}{\sin \frac{\theta}{2}}$ ，根据万有引力充当向心力得： $G \frac{Mm}{r^2} = m \frac{4\pi^2}{T^2} r$ ，

第一宇宙速度为  $v_0$ ， $G \frac{Mm}{R^2} = m \frac{v_0^2}{R} = mg$ ，联立解得  $T = \frac{2\pi v_0}{g \sin \frac{\theta}{2} \sqrt{\sin \frac{\theta}{2}}}$ 。

故选：B。

5. 【答案】 B

【解析】解：A、如图甲所示，小磁针静止时 N 极指向为磁场的方向，根据安培定则可知，

通电导线中的电流方向是向下的，故 A 错误； $B = \frac{F}{Il}$

B、如图乙所示，若导线与磁场垂直，则  $B = \frac{F}{Il}$ ，图中未指出导线与磁场的关系，所以该处磁感应强不一定为  $\frac{F}{Il}$ ，故 B 正确；

C、如图丙所示，线圈运动过程中，磁通量不变，不会产生感应电流，故 C 错误；

D、如图丁所示，线圈从位置平移到位置时，磁场减弱，穿过此线圈平面的磁感线条数减少，则其磁通量减小，故 D 错误。

故选：B。

图甲中，根据安培定则判断通电直导线中的电流方向；图乙中，只有当导线与磁场垂直时，才

有；图丙中，线圈的磁通量不变，没有感应电流；丁图中，根据磁感线条数的变化分

析磁通量的变化。 $B = \frac{F}{Il}$

解答本题的关键要掌握磁场的基础知识，能熟练运用安培定则判断电流方向与磁场方向的关系。

要注意公式  $B = \frac{F}{Il}$  的条件是导线与磁场垂直。

6. 【答案】

【解析】、圆形槽光滑，两小球下滑过程中，均只有重力做功，机械能均守恒，故 A 错误，

C 正确；

B、根据机械能守恒定律，得： $mgr = \frac{1}{2}mv_1^2$ ， $E_{K1} = mgr$ ，同理  $E_{K2} = mgR$ ，由于  $R > r$ ，则  $E_{K1} < E_{K2}$ ，故 B 错误；

D、两个物体在运动的过程中，机械能都守恒，由  $mgr = \frac{1}{2}mv^2$  得， $v^2 = 2gr$ ，所以在最低点时的向心加速度的大小为， $a = \frac{v^2}{r} = \frac{2gr}{r} = 2g$ ，所以在最低点时的加速度的大小与物体运动

的半径的大小无关，即两个物体在最低点时的加速度的大小相等，所以 D 错误。

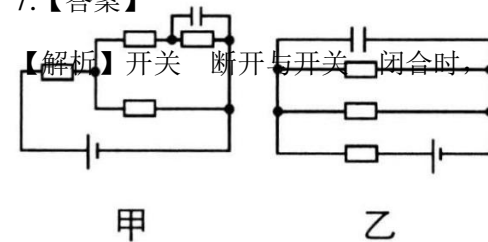
故选：C。

根据机械能守恒的条件可以判断两小球在光滑圆形槽中下滑过程中机械能是守恒的。由机械能守恒定律，求出小球经过最低点时速度大小，就能比较动能的大小关系。利用向心力知识求出在最低点时，轨道对小球的支持力，进而求出加速度的大小。取圆心所在水平面为参考平面，两小球在水平面上时，机械能均为零，下滑过程中机械能都不变，故确定在最低点时它们的机械能是相等的。

本题是机械能守恒定律和向心力知识的综合，其结论与半径均无关，类似模型如绳子一端固定在悬点，另一端固定一小球，绳子拉直，让小球从和悬点等高的水平面无初速度释放，小球经过最低点时，绳子的拉力为  $3mg$ 。

7. 【答案】

【解析】开关断开与开关闭合时，电流稳定时的电路简化图如图甲、乙所示。



甲

乙

设每个电阻阻值均为  $R$ ，开关  $S$  断开时，并联部分的总电阻为  $\frac{2R \times R}{2R + R} = \frac{2}{3}R$ ，根据欧姆定律

得并联部分的电压为  $\frac{E}{\frac{2}{3}R + R} \times \frac{2}{3}R = \frac{2}{5}E$ ，电容器两端的电压等于并联部分电压的一半，故

$U_{C1} = \frac{1}{5}E$ ，由  $C = \frac{Q}{U}$  知所带的电荷量  $Q_1 = \frac{1}{5}CE$ ；开关  $S$  闭合时，并联部分的总电阻为

$\frac{R \times R}{R + R} = \frac{1}{2}R$ ，根据欧姆定律得并联部分的电压为  $\frac{E}{\frac{1}{2}R + R} \times \frac{1}{2}R = \frac{1}{3}E$ ，电容器两端的电压等

于电阻并联部分电压，故  $U_{C2} = \frac{1}{3}E$ ，由  $C = \frac{Q}{U}$  知所带的电荷量  $Q_2 = \frac{1}{3}CE$ ，则  $\frac{Q_1}{Q_2} = \frac{3}{5}$ ，故  $C$

正确。

$BD$

8. 【答案】

A.

A B A

$E_{k1}$

A

$\frac{1}{16}E_{k1}$

【解析】解：由图可知，与碰前的动能为，碰后一起运动时的动能为，

则动能满足表达式  $\frac{1}{2}(m_A + m_B)v_1^2 = \frac{1}{2}m_A v_1^2$

A

取碰撞前的速度方向为正方向，碰撞过程中动量守恒，由动量守恒定律得

联立解得  $m_A = m_B = 1 : 3$

：

故 A 错误；

A

B

B. 时物块  $A$  的动能最大，则此时物块  $B$  的动能也达到最大值，故 B 正确；

$x_0$

$kx_0 = m_B g$

C. 设流体对  $A$  的作用力大小与它到筒口的距离成正比的比例系数为  $k$ ，开始时物块  $A$  距离

管口的距离为  $x_0$ ，则根据平衡条件，此时满足：

在  $x_2$  点时，速度最大，则加速度为零，此时根据平衡条件有

$$k(x_2 - x_1 + x_0) = (m_A + m_B)g$$

其中

$$E_{k1} = \frac{1}{2}m_A v_0^2 = m_A g x_1$$

联立解得

$$k = \frac{E_{k1}}{x_1(x_2 - x_1)}$$

故 C 错误；

D. 从  $x_1$  到  $x_3$  的过程中，由动能定理得

$$(m_A + m_B)g(x_3 - x_1) - W_f = 0 - \frac{1}{2}(m_A + m_B)v_1^2$$

A B ER

解得  $\frac{16x_3 - 15x_1}{4x_1}$  整体克服流体做的功为

故 D 正确。

故选：A

A B

根据图乙读出碰撞前后  $A$  的动能，结合动能与速度的关系、碰撞过程动量守恒求解  $B$  的质量之比；

时物块  $A$  和  $B$  的动能均达到最大；开始时物块  $A$  受力平衡，由平衡条件列方程，

得到开始时物块  $A$  距离管口的距离。在  $x_2$  点时速度最大，则加速度为零，再根据平衡条件列

方程，结合流体对  $A$  的作用力大小与它到筒口的距离成正比求解  $k$ ，流体对  $A$  的作用力与它到

管口的距离之比；从  $x_1$  到  $x_3$  的过程中，由动能定理求  $W_f$ ，整体克服  $W_f$  流体做的功。

解决本题时，要理清两个物块的运动过程，把握碰撞过程的基本规律：动量守恒定律是关键。

ABC

要知道动能定理是求变力做功常用的方法。

9. 【答案】

【解析】【分析】

将质点的运动分解为水平方向和竖直方向，在水平方向上受电场力做匀加速直线运动，在竖直

方向上做竖直上抛运动，根据匀变速直线运动的平均速度公式求出  $v_A$ 、 $v_B$  的大小；根据等时性，求出水平方向上的加速度与竖直方向上的加速度关系，从而得出电场强度的大小；再对水平方向运用动能定理和运动学推论求解  $A$  到  $C$  的过程中，带电质点的电势能减小。根据牛顿第二定律求解质点在  $C$  点的加速度大小。

解决本题的关键知道质点在竖直方向和水平方向上的运动规律，结合牛顿第二定律、运动学公式和推论灵活求解。

**【解答】**

A. 由题意可知，质点的运动是竖直方向和水平方向的匀变速直线运动，因此在竖直方向上有：

$$L \sin 37^\circ = \frac{v_0 t}{2} \quad L \cos 37^\circ = \frac{v_B t}{2} \quad \tan 37^\circ = \frac{v_0}{v_B}$$

，在水平方向上有：，由上两式得：，可得：

$$v_B = \frac{v_0}{\tan 37^\circ} = \frac{4}{3} v_0$$

，故 A 正确；

B. 由于两分运动的时间相同即：竖直方向上的时间  $t = \frac{4mg}{3q}$ ，在水平方向上有：，所

以有  $A$   $B$ ，又，解得：，故 B 正确；

C. 从  $p_1$  到  $p_2$ ，对于水平方向，根据能量守恒可知：带电质点的电势能减小为

得，由于质点在水平方向上做初速度为零的匀加速直线运动，

由推论可知：间的水平距离等于间水平距离的 4 倍，由，可知从到的过程中电场力做功是从到的过程电场力做功的 4 倍，所以从到的过程中，带电质点的电势能减小为

$$a = \sqrt{g^2 + \left(\frac{qE}{m}\right)^2} = \sqrt{g^2 + \left(\frac{4}{3}g\right)^2} = \frac{5}{3}g$$

D. 质点在点的加速度大小，故 D 错误。

故选 ABC。  $t_1 = 2s$

**10. 【答案】**

**【解析】**解：、第一节车厢通过他历时，根据匀变速直线运动的位移 时间公式

得：  $L = \frac{1}{2}at_1^2$

全部车厢通过他历时  $t = 6s$ ，则  $s = \frac{1}{2}at^2$

代入数据解得  $L = 2a$ ，  $s = 18a$

则火车的节数  $n = \frac{s}{L} = \frac{18a}{2a} = 9$

故 A 错误，B 正确；

C、因为  $L = 2a$ ，

$$8L = \frac{1}{2}at'^2$$

设前 7 节车厢通过所需的时间为  $t'$ ，有：

解得

$$\Delta t = t - t' = (6 - 4\sqrt{2})s \approx 0.36s$$

则最后一节车厢通过的时间

故 C 正确；

$$7L = \frac{1}{2}at''^2$$

D、同理设前  $n$  节车厢通过所需的时间为  $t''$ ，有：

则  $\Delta t' = 0.71s$

解

故 D 错误；

故选：。

根据初速度为零的匀变速直线运动得出一节车厢的长度和所有车厢的总长度，两者的比值为列

车车厢的节数；最后一节车厢通过的时间等于总时间减去前面车厢所用的时间，根据该关系，

通过位移 时间关系求出最后一、两节车厢通过需要的时间。

解决本题的关键掌握匀变速直线运动的位移 时间公式，并能灵活运用，对于第二问，也可以

通过初速度为零的匀加速直线运动的推论进行求解。

**11. 【答案】**解： 负电荷从电场中 点移到 点，克服静电力做功即静电力做负功，则负电



荷受到的电场力向上，可知金属板  $M$  带正电；

(2)  $A$ 、 $B$  间的电势差为

$$U_{AB} = \frac{W_{AB}}{q} = \frac{-6 \times 10^{-7} J}{-2 \times 10^{-8} C} = 30V$$

(3)  $A$  与  $N$  板的电势差不

$$U_{AN} = \varphi_A - 0 = \frac{U_{AB}}{d_{AB}} \times d_{AN} = \frac{30}{2} \times 4V = 60V$$

可知

$$\varphi_A = 60V$$

取 . 故试探电荷在  $A$  点时所具有的电势能为

$$\varepsilon = \varphi_A q = (-2 \times 10^{-8}) \times 60J = -1.2 \times 10^{-6} J$$

答：(1) 金属板  $M$  带正电。

(2)  $A$ 、 $B$  间的电势差  $U_{AB}$  为  $30V$ 。

(3) 该试探电荷在  $A$  点时所具有的电势能为  $1.2 \times 10^{-6} J$ 。

【解析】(1) 根据试探电荷从电场中  $A$  点移到  $B$  点，克服静电力做功即静电力做负功，判断出试探电荷受到的电场力方向，即可确定金属板  $M$  带什么电；

(2) 根据  $U_{AB} = \frac{W_{AB}}{q}$  计算  $A$ 、 $B$  间的电势差  $U_{AB}$ ；

(3) 先确定  $A$ 、 $N$  板的电势差，求出  $A$  点的电势  $\varphi_A$ ，再求该试探电荷在  $A$  点时所具有的电势能。

本题考查电势差和静电力做功，关键是掌握公式  $U = \frac{W}{q}$  和电场力做功公式  $W = qU$ ，并知道电场力做功的特点。(2) (3) 10 50

12. 【答案】 (1) ； 回路中电流： ；

$$\frac{E}{R+r} \leq 50mA$$

【解析】解：  $R \geq 180\Omega$ 、由闭合电路欧姆定律和电源最大允许电流要求可得，  
得  $R \geq 145\Omega$  125 $\Omega$ ，

所以 或 ，为防止变阻箱电阻为零烧坏电池，应选择一保护电阻，因此定值电阻

应选  $C$ 。

故答案为  $C$ 。

(2) 由图象可知，横坐标与纵坐标的比值为：

$$\frac{U}{R_0 + R}；$$
 即应回路中的电流；

(3) 由闭合电路欧姆定律得  $U = \frac{E}{R+r+R_0} \cdot (R_0 + R)$ ，可整理为  $\frac{1}{U} = \frac{r}{E} \cdot \frac{1}{R+R_0} + \frac{1}{E}$ 。

$$\frac{1}{U} = \frac{r}{E} \cdot \frac{1}{R+R_0} + \frac{1}{E}。$$

由上式知若图象为线性关系，对照数学函数  $y = kx + b$ ，则横轴应取  $\frac{1}{R+R_0}$ ，纵轴应  $\frac{1}{U}$

由图象纵轴截距为  $0.1$ ，即  $E = 10V$ ，斜率  $k = \frac{r}{E} = \frac{0.3 - 0.1}{4 \times 10^{-2}} = 5$ ，可得  $r = 50\Omega$ 。

故答案为：(1)  $C$  (2) 回路中的电流 (3) 10 50

此题是用“伏欧法”即电压表和变阻箱测量电动势和内电阻的实验，关键是怎样选择仪器。并根据闭合电路欧姆定律明确对应的表达式，再根据图象求解电动势和内电阻。

只用电压表和变阻箱测电动势和内电阻的方法叫“伏欧法”，若用图象解时，基本思路是：用学过的物理定律列出表达式，再结合数学整理表达出有关一次函数式  $y = kx + b$  的形式，再求出  $k$  和  $b$  即可。

(1)

13. 【答案】 物体竖直方向做自由落体运动  
 $H = \frac{1}{2}gt^2$

$$t = 0.4s$$

$$x = v_0 t = 0.4m$$

物体水平位移

所以，物体的位移为  $\sqrt{0.8}m$

(2) 物体落地时的竖直速度

$$v_y = gt = 4\text{m/s}$$

物体的合速度

$$v_{\text{合}} = \sqrt{v_0^2 + v_y^2} = \sqrt{17}\text{m/s}$$

(3) 根据牛顿第二定律

$$\mu mg = m \frac{v_0^2}{R}$$

$$\mu = 0.05$$

【解析】 本题考查平抛运动和匀速圆周运动，解决本题的关键是明确平抛运动的处理方法，明确应用牛顿第二定律及圆周运动的向心力公式解决圆周运动的问题。

(1)

物体竖直方向做自由落体运动，根据自由落体运动的规律求解位移；

(2)

根据速度的合成与分解求解物块落地时的速度大小；

(3)

用牛顿第二定律、向心力公式求动摩擦因数。

$$(1) \quad O \quad P \quad OP = \frac{5}{4}\lambda$$

14. 【答案】 由题意， $v = \frac{\lambda}{T}$  两点的距离与波长满足：

波速与波长的关系为：

$$t = 5s \quad vt \quad vt = PQ + \frac{1}{4}\lambda$$

在 时间间隔内波传播的路程为 ，由题意有：

综上解得：

$$(2) \quad t_1 = t + \frac{5}{4}T$$

处的质点第一次处于波峰位置时，波源运动时间为：

$$A \quad t_1 = 25 \times \frac{1}{4}T$$

波源由平衡位置开始运动，每经过  $25A$  波源运动的路程为 ，由题意可知：

故 时间内，波源运动的路程为

【解析】 本题是对简谐波的周期性的考查，根据波速和距离、周期之间的关系来计算通过的时间，再根据振幅计算通过的路程的大小。

15. 【答案】 解：(1) 设物块运动到  $A$  和  $B$  点的速度分别为  $v_1$ 、 $v_2$ ，

由动能定理得  $\mu mgs = \frac{1}{2}mv_1^2$ ，

由机械能守恒定律  $\frac{1}{2}mv_2^2 = 2mgR + \frac{1}{2}mv_1^2$ ，

联立得  $v_2 = 3\sqrt{gR}$ 。

(2) 设滑板与物块达到共同速度  $v_3$  时，位移分别为  $l_1$ 、 $l_2$ ，

由动量守恒定律  $mv_2 = (m + M)v_3$ ，

由动能定理  $\mu mgl_1 = \frac{1}{2}Mv_3^2$ ，

$$-\mu mgl_2 = \frac{1}{2}mv_3^2 - \frac{1}{2}mv_2^2$$

$$l_1 = 2R \quad l_2 = 8R$$

联立得

$$\Delta l = l_2 - l_1 = 6R < l$$

物块相对滑板的位移

即物块与滑板在达到共同速度时，物块未离开滑板

物块滑到滑板右端时  $W_1 = \mu mg(l + L)$

$$W_1 = \frac{1}{4}mg(13R + 2L)$$

$$2R \leq L < 5R \quad W_1 = \mu mg(l + l_1)$$

$$W_1 = \frac{17}{4}mgR$$

$$L \quad C \quad E_k \quad -W_1 = E_k - \frac{1}{2}mv_2^2$$

最小时，动能最大  $\frac{1}{2}mv_2^2 = \frac{1}{2}mg(13R + 2L) = \frac{5}{4}mgl = \frac{5}{2}mgL$ ，由动能定理

因为  $L > R$ ，确定  $E_k$  小于  $mgR$ ，则物块不能滑到  $CD$  轨道中点。

**【解析】** (1) 物块滑到  $B$  点经过了两个过程，先是在传送带上的匀加速直线运动，由动能定理可求  $A$  点速度； $A$  到  $B$  的过程机械能守恒可求  $B$  点的速度；

(2) 首先由动量守恒、动能定理判断物块与滑板在达到相同速度时，物块有没有离开滑板；再由物块在  $C$  点的动能用机械能守恒判断能否到达  $CD$  轨道的中点。

本题考查动量守恒和机械能守恒以及有摩擦的板块模型中克服摩擦力做的功。判断物块与滑板在达到相同速度时，物块未离开滑板是关键，是一道比较困难的好题。