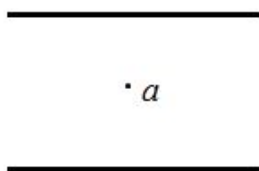


## 2015 年高考新课标 II 物理试卷真题答案及解析

长春新东方优能中学化学教研组

二、选择题：本题共 8 小题，每小题 6 分。在每小题给出的四个选项中，第 14~17 题只有一项符合题目要求，第 18~21 题有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

14. 如图，两平行的带电金属板水平放置。若在两板中间 a 点从静止释放一带电微粒，微粒恰好保持静止状态。现将两板绕过 a 点的轴（垂直于纸面）逆时针旋转  $45^\circ$ ，再由 a 点从静止释放一同样的微粒，该微粒将



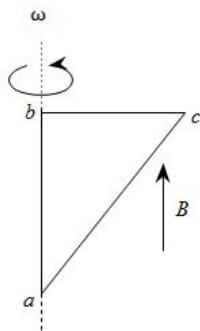
- A. 保持静止状态  
B. 向左上方做匀加速运动  
C. 向正下方做匀加速运动  
D. 向左下方做匀加速运动

【答案】D

【解析】微粒初始保持静止状态，由受力平衡可知  $qE=mg$ 。平行金属板逆时针转过  $45^\circ$  时，电场力也同时逆时针转过  $45^\circ$ ，根据力的平行四边形定则将二力合成可得合力方向为左下方。故选 D。

【点评】本题考查知识点为力的平衡与力的合成，同时涉及了平行带电金属板内电场的分布，难度较低。

15. 如图，直角三角形金属框 abc 放置在匀强磁场中，磁感应强度大小为 B，方向平行于 ab 边向上。当金属框绕 ab 边以角速度逆时针转动时，a、b、c 三点的电势分别为  $\varphi_a$ 、 $\varphi_b$ 、 $\varphi_c$ 。已知 bc 边的长度为 l。下列判断正确的是



- A.  $\varphi_a > \varphi_b$ ，金属框中无电流

B.  $>$ ，金属框中电流方向沿 a-b-c-a

C.  $=$ ，金属框中无电流

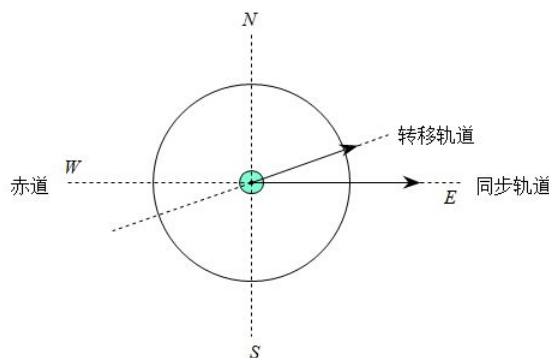
D.  $<$ ，金属框中电流方向沿 a-c-b-a

【答案】C

【解析】金属框转动过程中磁通量始终为零，磁通量无变化故金属框中无感应电流。而转动时产生了动生电动势，且可判断 c 点电势高于 a、b 两点。由电磁感应定律  $E=Blv$  和转动过程的平均速度  $\bar{v}=\frac{1}{2}\omega l$  可得  $U_{bc}=U_{ac}=-\frac{1}{2}Bl^2\omega$ 。故选 C

【点评】本题考查了楞次定律及电磁感应定律在转动切割产生感应电动势情况下的应用，难度较低。而电势高低的比较容易被忽略，属易错题。

16. 由于卫星的发射场不在赤道上，同步卫星发射后需要从转移轨道经过调整再进入地球同步轨道。当卫星在转移轨道上飞经赤道上空时，发动机点火，给卫星一附加速度，使卫星沿同步轨道运行。已知同步卫星的环绕速度约为  $3.1 \times 10^3 \text{ m/s}$ ，某次发射卫星飞经赤道上空时的速度为  $1.9 \times 10^3 \text{ m/s}$ ，此时卫星的高度与同步轨道的高度相同，转移轨道和同步轨道的夹角为  $30^\circ$ ，如图所示，发动机给卫星的附加速度的方向和大小约为



A. 西偏北方向，

B. 东偏南方向，

C. 西偏北方向，

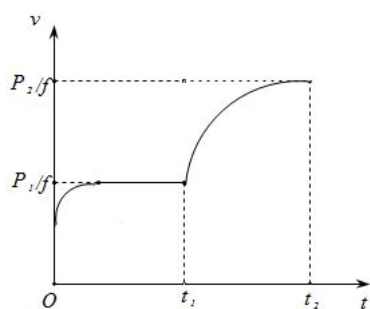
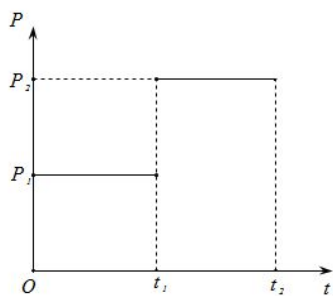
D. 东偏南方向，

【答案】B

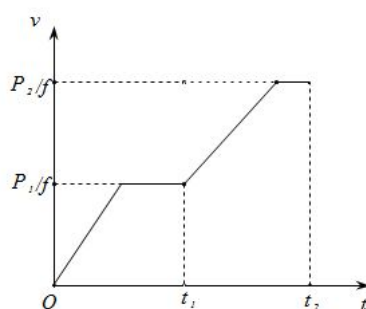
【解析】由题意可知卫星需要由转移轨道的速度变为同步轨道的速度，即转移轨道速度与附加速度合成后为同步轨道速度。在三个速度构成的三角形中由余弦定理可求得  $v_{\text{附}} = \sqrt{v_{\text{转}}^2 + v_{\text{同}}^2 - 2v_{\text{转}}v_{\text{同}}\cos 30^\circ} = 1.9 \times 10^3 \text{ m/s}$ 。故选 B

【点评】本题考查了对卫星轨道变化的掌握及应用数学方法解决物理问题的能力，难度中等。

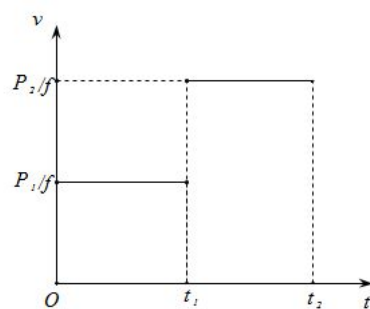
17. 一汽车在平直公路上行驶。从某时刻开始计时，发动机的功率  $P$  随时间  $t$  的变化如图所示。假定汽车所受阻力的大小  $f$  恒定不变。下列描述该汽车的速度  $v$  随时间  $t$  变化的图像中，可能正确的是



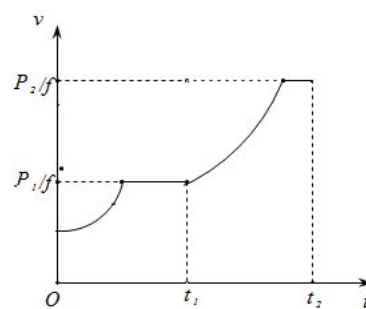
A



B



C



D

【答案】A

【解析】由  $P=Fv$  得到  $F=\frac{P}{v}$ ，由牛顿第二定律可知机车在  $0\sim t_1$  时间内保持恒定功率时可能做匀速运动或加速度减小的加速运动，B、D 错；而功率增大的瞬间， $v$  不变， $F$  瞬间增大之后逐渐减小，可知机车在  $t_1\sim t_2$  时间内只可能做加速度减小的加速运动，C 错，故选 A

【点评】本题考查了机械能部分的机车启动问题，并且加入了对功率变化情况的考查，难度一般

18. 指南针是我国古代四大发明之一。关于指南针，下列说明正确的是

- A. 指南针可以仅具有一个磁极
- B. 指南针能够指向南北，说明地球具有磁场
- C. 指南针的指向会受到附近铁块的干扰

D. 在指南针正上方附近沿指针方向放置一直导线，导线通电时指南针不偏转

【答案】BC

【解析】任何磁体必然有 N、S 两极，A 错；指南针是在地磁场影响下指向南北的，B 对；磁体会吸引金属铁，所以附近的铁块会对磁针产生干扰，C 对；指南针正上方放置的导线会在其下方产生东西方向的磁场，会使磁针发生偏转，D 错

【点评】本题考查对磁现象的理解，难度较低

19. 有两个匀强磁场区域 I 和 II，I 中的磁感应强度是 II 中的  $k$  倍，两个速率相同的电子分别在两磁场区域做圆周运动。与 I 中运动的电子相比，II 中的电子

- A. 运动轨迹的半径是 I 中的  $k$  倍
- B. 加速度的大小是 I 中的  $k$  倍
- C. 做圆周运动的周期是 I 中的  $k$  倍
- D. 做圆周运动的角速度是 I 中的  $k$  倍

【答案】AC

【解析】由洛伦兹力的公式及牛顿第二定律， $qvB = m\frac{v^2}{r}$ ，可得  $r = \frac{mv}{qB}$ ，II 中半径为 I 的  $k$  倍，

A 对；由  $a = \frac{F}{m} = \frac{qvB}{m}$ ，可知 II 中加速度为 I 中的  $\frac{1}{k}$ ，B 错；由 A 的结论及  $T = \frac{2\pi r}{v}$ ，可得  $T = \frac{2\pi m}{qB}$ ，II 中周期为 I 的  $k$  倍，C 对；由  $\omega = \frac{2\pi}{T}$ ，可知 II 中角速度为 I 中的  $\frac{1}{k}$ ，D 错。

【点评】本题考查了带电粒子在电场中运动的特征量的比较，难度中等。

20. 在一东西向的水平直铁轨上，停放着一列已用挂钩链接好的车厢。当机车在东边拉着这列车厢一大小为  $a$  的加速度向东行驶时，链接某两相邻车厢的挂钩 P 和 Q 间的拉力大小为  $F$ ；当机车在西边拉着这列车厢一大小为  $a$  的加速度向东行驶时，链接某两相邻车厢的挂钩 P 和 Q 间的拉力大小仍为  $F$ 。不计车厢与铁轨间的摩擦，每节车厢质量相同，则这列车厢的节数可能为

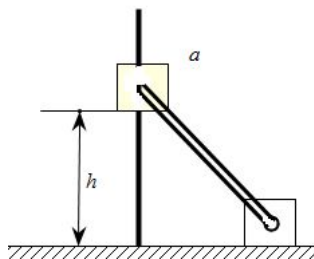
- A. 8
- B. 10
- C. 15
- D. 18

【答案】BC

【解析】设每个车厢的质量为  $m$ ，连接处西侧有  $p$  节车厢，东侧有  $q$  节车厢。根据牛顿第二定律，向东行驶时，有  $F = pma$ ；向西行驶时，有  $F = qm \cdot \frac{2}{3}a$ 。两式联立可得  $\frac{p}{q} = \frac{3}{2}$ ，故车厢总数只能是 5 的倍数，故选 BC。

【点评】本题对牛顿第二定律及系统整体受力进行了考查，难度中等

21. 如图，滑块 a、b 的质量均为  $m$ ，a 套在固定直杆上，与光滑水平地面相距  $h$ ，b 放在地面上，a、b 通过铰链用刚性轻杆连接。由静止开始运动，不计摩擦，a、b 可视为质点，重力加速度大小为  $g$ 。则



- A. a 落地前，轻杆对 b 一直做正功
- B. a 落地时速度大小为
- C. a 下落过程中，其加速度大小始终不大于  $g$
- D. a 落地前，当 a 的机械能最小时，b 对地面的压力大小为  $mg$

【答案】BD

【解析】由杆两端速度关系可知，物块 b 初速度为零，末速度也为零，即物块 b 的运动情况为先加速后减速，所以轻杆对 a、b 的作用力先为推力，后为拉力，故轻杆对 b 先做正功后做负功，且 a 的加速度先小于  $g$  后大于  $g$ ，A、C 均错；a 落地时，沿杆方向的分速度为零，于是 b 的速度也为零，a 的机械能守恒， $mgh = \frac{1}{2}mv^2$ ，可得  $v = \sqrt{2gh}$ ，

B 对；由于杆对 a 的作用力先为推力，后为拉力，即做功情况为先正功后负功，可知 a 的机械能最小时杆对 a 的作用力为零，此时杆对 b 的作用力也为 0，而 b 在竖直方向无加速度，支持力与重力平衡，b 对地面的压力即为  $mg$ ，D 对。

【点评】本题考查了力的合成分解，关联速度，功能关系及机械能守恒等知识点，难度较大。

## 第 II 卷

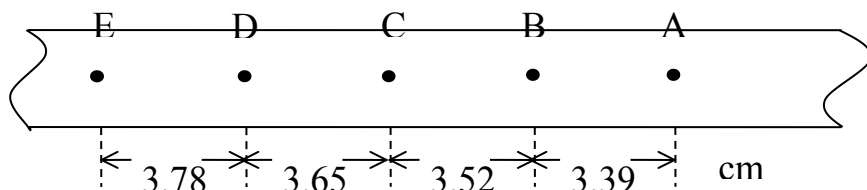
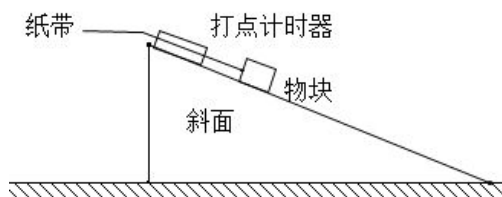
三、非选择题：包括必考题和选考题两部分。第 22 题~第 32 题为必考题，每个考题考生都必须作答。第 33 题~第 40 题为选考题，考生格局要求作答。

(一) 必考题 (共 129 分)

22. (6 分)

某学生用图 (a) 所示的实验装置测量物块与斜面的动摩擦因数。已知打点计时

器所用电源的频率为 50Hz，物块下滑过程中所得到的纸带的一部分如图（b）所示，图中标出了 5 个连续点之间的距离。



- (1) 物块下滑时的加速度  $a = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m/s}^2$ ，打 C 点时物块的速度  $= \underline{\hspace{2cm}} \text{ m/s}$ ；
- (2) 已知重力加速度大小为  $g$ ，为求出动摩擦因数，还需测量的物理量是           （填正确答案标号）

A 物块的质量    B 斜面的高度    C 斜面的倾角

【答案】(1) 3.25    1.79；(2) C

【解析】(1)  $a = \frac{[(3.78+3.65)-(3.52+3.39)] \times 10^{-2} \text{ m}}{4 \times (0.02 \text{ s})^2} = 3.25 \text{ m/s}^2$

$$v_C = \frac{(3.65+3.52) \times 10^{-2} \text{ m}}{2 \times 0.02 \text{ s}} = 1.79 \text{ m/s}$$

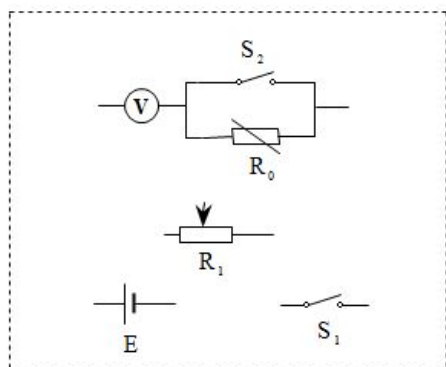
(2) 由牛顿第二定律， $mg \sin \theta - \mu mg \cos \theta = ma$ ，可得  $a = g \sin \theta - \mu g \cos \theta$ ，可见还需已知的物理量为斜面的倾角  $\theta$

【点评】本题考查打点计时器测速度与加速度，并且应用到受力分析及牛顿第二定律，难度较低

23. (9 分)

电压表满偏时通过该表的电流是半偏时通过该表电流的两倍。某同学利用这一事实测量电压表的内阻（半偏法）实验室提供材料器材如下：

待测电压表  $\textcircled{V}$ （量程 3V，内阻约为 3000），电阻箱  $R_0$ （最大阻值为 99999.9），滑动变阻器  $R_1$ （最大阻值 100，额定电压 2A），电源  $E$ （电动势 6V，内阻不计），开关两个，导线若干。



(1) 虚线框内为同学设计的测量电压表内阻的电路图的一部分，将电路图补充完整

(2) 根据设计的电路写出步骤\_\_\_\_\_

(3) 将这种方法测出的电压表内阻记为  $R_v$ ，与电压表内阻的真实值  $R_v$  相比， $R_v$  \_\_\_\_\_  $R_v$  (填 “>” “=” 或 “<”)，主要理由是\_\_\_\_\_。

【答案】(1) 图略

(2) ①如图连接电路，将滑动变阻器滑片移至最左端；②闭合开关  $S_1$  与  $S_2$ ，调节滑动变阻器使电压表示数达到满偏；③断开开关  $S_2$ ，调节电阻箱  $R_0$ ，使电压表示数达到半偏，记下此时电阻箱的示数；

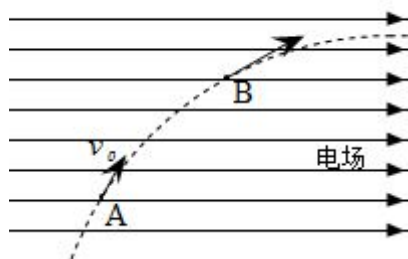
(3) 连入电阻  $R_0$  使滑动变阻器滑片左端部分电阻增大，分压增大

【解析】略

【点评】本题考查半偏法测电压表内阻，难度中等

24. (12 分)

如图，一质量为  $m$ 、电荷量为  $q$  ( $q>0$ ) 的粒子在匀强电场中运动，A、B 为其运动轨迹上的两点。已知该粒子在 A 点的速度大小为  $v_0$ ，方向与电场方向的夹角为  $60^\circ$ ；它运动到 B 点时速度方向与电场方向的夹角为  $30^\circ$ 。不计重力。求 A、B 两点间的电势差。



【答案】 $U = \frac{mv_0^2}{q}$

【解析】设竖直方向的分速度为  $v_y$ ，在粒子运动过程中  $v_y$  不变

$$v_0 = v_y \cos 30^\circ \quad ①$$



设运动到 B 点时的速度为  $v$

$$v = \frac{v_y}{\cos 60^\circ} \quad (2)$$

粒子由 A 运动到 B 的过程中，由动能定理

$$qU = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 \quad (3)$$

联立①②③式，可得

$$U = \frac{mv_0^2}{q}$$

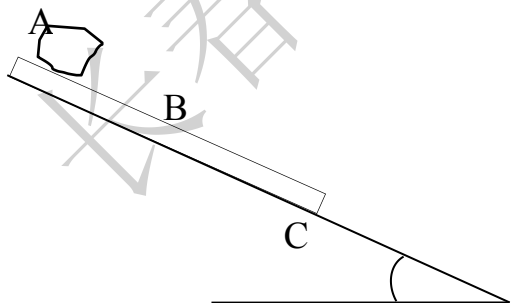
【点评】本题考查了带电粒子在匀强电场中做类平抛运动的速度变化及动能定理的应用，难度一般

25. (20 分)

下暴雨时，有时会发生山体滑坡或泥石流等地质灾害。某地有一倾角为  $\theta = 37^\circ$  ( $\sin 37^\circ = \frac{3}{5}$ ) 的山坡 C，上面有一质量为  $m$  的石板 B，其上下表面与斜坡平行；B 上有一碎石堆 A (含有大量泥土)，A 和 B 均处于静止状态，如图所示。假设某次暴雨中，A 浸透雨水后总质量也为  $m$  (可视为质量不变的滑块)，在极短时间内，A、B 间的动摩擦因数  $\mu_1$  减小为  $\frac{3}{8}$ ，B、C 间的动摩擦因数  $\mu_2$  减小为 0.5，A、B 开始运动，此时刻为计时起点；在第 2s 末，B 的上表面突然变为光滑， $\mu_2$  保持不变。已知 A 开始运动时，A 离 B 下边缘的距离  $l = 27\text{m}$ ，C 足够长，设最大静摩擦力等于滑动摩擦力。取重力加速度大小  $g = 10\text{m/s}^2$ 。求：

(1) 在 0~2s 时间内 A 和 B 加速度的大小

(2) A 在 B 上总的运动时间



【答案】(1)  $a_A = 3\text{m/s}^2$   $a_B = 1\text{m/s}^2$ ; (2)  $t = 4\text{s}$

【解析】(1) 在 0~2s 内，A 在 B 上下滑，B 在斜面上下滑，分别对 A、B 做受力分析，设 A、B 的加速度分别为  $a_A$  和  $a_B$ ，由牛顿第二定律，有

$$mg \sin \theta - \mu_1 mg \cos \theta = ma_A$$

$$mg \sin \theta + \mu_1 mg \cos \theta - 2\mu_2 mg \cos \theta = ma_B$$



解得

$$a_A = 3 \text{ m/s}^2$$

$$a_B = 1 \text{ m/s}^2$$

(2) 在 0~2s 内, A 在 B 上滑动的距离

$$\Delta x_1 = \frac{1}{2} a_A t_1^2 - \frac{1}{2} a_B t_1^2 = 4 \text{ m}$$

此时 A、B 各自的速度

$$v_{A1} = a_A t_1 = 6 \text{ m/s}$$

$$v_{B1} = a_B t_1 = 2 \text{ m/s}$$

2s 后, A、B 各自的加速度变为

$$a_A' = \frac{mg \sin \theta}{m} = 6 \text{ m/s}^2$$

$$a_B' = \frac{mg \sin \theta - 2\mu_2 mg \cos \theta}{m} = -2 \text{ m/s}^2$$

设再经历时间  $t_2$  后 B 停止滑动

$$v_{B1} - a_B' t_2 = 0$$

解得

$$t_2 = 1 \text{ s}$$

在这 1s 内, A 在 B 上滑动的距离

$$\Delta x_2 = v_{A1} t_2 + \frac{1}{2} a_A' t_2^2 - (v_{B1} t_2 + \frac{1}{2} a_B' t_2^2) = 8 \text{ m}$$

此后 B 保持静止, A 此时的速度

$$v_{A2} = v_{A1} + a_A' t_2 = 12 \text{ m/s}$$

此后 A 在 B 上滑动的距离

$$\Delta x_3 = l - \Delta x_1 - \Delta x_2 = 15 \text{ m}$$

此时 A 仍以加速度  $a_A'$  做匀减速运动

$$v_{A2} t_3 + \frac{1}{2} a_A' t_3^2 = \Delta x_3 = 15 \text{ m}$$

解得

$$t_3 = 1 \text{ s} \text{ 或 } t_3 = -5 \text{ s (舍去)}$$

故 A 在 B 上滑动的总时间

$$t = t_1 + t_2 + t_3 = 4 \text{ s}$$

【点评】本题主要考查对牛顿第二定律及运动学公式的运用, 其中涉及相对运动及对临界状态的判断, 难度较大

### 33.[物理——选修 3-3] (15 分)

(1) (5 分) 关于扩散现象, 下列说法正确的是\_\_\_\_\_。(填正确答案的标号。选对 1 个得 2 分, 选对 2 个得 4 分, 选对 3 个得 5 分。每选错 1 个扣 3 分, 最低得分为 0 分)

- A. 温度越高, 扩散进行的越快
- B. 扩散现象是不同物质间的一种化学反应
- C. 扩散现象是由物质分子无规则运动产生的

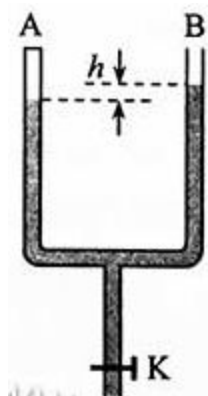
- D. 扩散现象在气体、液体和固体中都能发生  
E. 液体中的扩散现象是由于液体的对流形成的

【答案】ACD

【解析】扩散现象是一种物质的分子进入另一种物质的现象，是物理变化，B 错；扩散是一种微观现象，而对流是宏观现象，E 错。故选 ACD。

【点评】本题考查对分子动理论中扩散现象的理解，难度较低。

(2) (10 分) 如图，一粗细均匀的 U 形管竖直放置，A 侧上端封闭，B 侧上端与大气相通，下端开口处开关 K 关闭；A 侧空气柱的长度为  $l=10.0\text{cm}$ ，B 侧水银面比 A 侧的高  $h=3.0\text{cm}$ 。现将开关 K 打开，从 U 形管中放出部分水源，当两侧水银面的高度差为  $h_1=10.0\text{cm}$  时将开关 K 关闭。已知大气压强  $p_0=75.0\text{cmHg}$ 。



(i) 求放出部分水银后 A 侧空气柱的长度

(ii) 此后再向 B 侧注入水银，使 A、B 两侧的水银面达到同一高度，求注入的水银在管内的长度

【答案】(i)  $12.0\text{cm}$  (ii)  $13.2\text{cm}$

【解析】(i) 以  $\text{cmHg}$  为压强单位，设 A 侧空气柱长度  $l=10.0\text{cm}$  时的压强为  $p$ ；当两侧水银面的高度差为  $h_1=10.0\text{cm}$  时，空气柱的长度为  $l_1$ ，压强为  $p_1$ ，由波意耳定律得

$$pl=p_1l_1 \quad (1)$$

由力学平衡条件得

$$p=p_0+h \quad (2)$$

打开开关 K 放出水银的过程中，B 侧水银面处的压强始终为  $p_0$ ，而 A 侧水银面处的压强随空气柱长度的增加逐渐减小，B、A 两侧水银面的高度差也随之减小，直至 B 侧水银面低于 A 侧水银面  $h_1$  为止。由力学平衡条件有

$$p_1=p_0-h \quad (3)$$

联立①②③式，并代入题给数据得

$$l_1=12.0\text{cm} \quad (4)$$

(ii) 当 A、B 两侧的水银面达到同一高度时，设 A 侧空气柱的长度为  $l_2$ ，压强为  $p_2$ 。由波意耳定律得

$$pl=p_2l_2 \quad (5)$$

由力学平衡条件有

$$p_2=p_0 \quad (6)$$

联立②⑤⑥式，并代入题给数据得

$$l_2=10.4\text{cm} \quad (7)$$

设注入的水银在管内的长度  $\Delta h$ ，依题意得

$$\Delta h = 2(l_1 - l_2) + h_1 \quad (8)$$

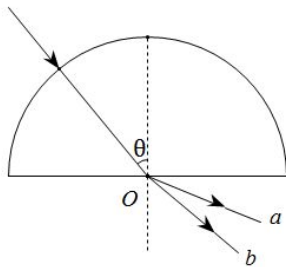
联立④⑦⑧式，并代入题给数据得

$$\Delta h = 13.2 \text{ cm} \quad (9)$$

【点评】本题考查理想气体等温变化及波意耳定律在水银柱问题当中的应用，难度中等

#### 34. [物理——选修 3-4 (15 分)]

(1) (5 分) 如图，一束光沿半径方向射向一块半圆柱形玻璃砖，在玻璃砖底面上的入射角为  $\theta$ ，经折射后射出 a、b 两束光线。则\_\_\_\_\_。(填正确答案标号。选对 1 个得 2 分，选对 2 个得 4 分，选对 3 个得 5 分。每选错 1 个扣 3 分，最低得



分为 0 分)

- A. 在玻璃中，a 光的传播速度小于 b 光的传播速度
- B. 在真空中，a 光的波长小于 b 光的波长
- C. 玻璃砖对 a 光的折射率小于对 b 光的折射率
- D. 若改变光束的入射方向使  $\theta$  角逐渐变大，则折射光线 a 首先消失
- E. 分别用 a、b 光在同一个双缝干涉实验装置上做实验，a 光的干涉条纹间距大于 b 光的干涉条纹间距

【答案】ABD

【解析】a 光与 b 光入射角相等且 a 光比 b 光出射角大，由折射定律可知，玻璃砖对 a 光的

折射率大于 b 光，C 错；介质中光速  $v = \frac{c}{n}$ ，可知玻璃中 a 光的传播速度小于 b 光，

A 对；折射率大的光频率也大，a 光频率大于 b 光，由  $\lambda = \frac{c}{\nu}$  可知真空中 a 光波长小

于 b 光，B 对；全反射临界角的正弦值  $\sin C = \frac{1}{n}$ ，a 光临界角小于 b 光，入射角增大

时 a 光先发生全反射，D 对；双缝干涉条纹间距  $\Delta x = \lambda \frac{L}{d}$ ，可知 a 光干涉条纹间距小

于 b 光，E 错。

【点评】本题考查了不同颜色光的折射率、波长、介质中光速关系，全反射现象和双缝干涉现象，难度较低

(2) (10 分) 平衡位置位于原点 O 的波源发出的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 Q 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  $t=0$  时由平衡位置开始向上振动，周期  $T=1\text{s}$ ，振幅  $A=5\text{cm}$ 。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 间的距离

(ii) 从  $t=0$  开始到平衡位置在 Q 处的质点第一次位于波峰位置时波源在振动过程中通过的路程

【答案】(i) 133cm (ii) 125cm

【解析】(i) 由题意, O、P 两点间的距离与波长  $\lambda$  之间满足

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

波速  $v$  与波长的关系为

$$v = \frac{\lambda}{T} \quad (2)$$

在  $t=5s$  的时间间隔内, 波传播的路程为  $vt$ , 由题意有

$$vt = PQ + \frac{\lambda}{4} \quad (3)$$

式中, PQ 为 P、Q 间的距离。由①②③式和题给数据, 得

$$PQ = 133\text{cm} \quad (4)$$

(ii) Q 处的质点第一次处于波峰位置时, 波源的运动时间为

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

波源从平衡位置开始运动, 每经过  $\frac{T}{4}$ , 波源运动的路程为  $A$ , 由题给条件得

$$t_1 = 25 \times \frac{T}{4} \quad (6)$$

故  $t_1$  时间内, 波源运动的路程为

$$s = 25A = 125\text{cm} \quad (7)$$

【点评】本题考查了机械波中质点振动与传播的关系, 难度中等。

### 35.[物理——选修 3-5] (15 分)

(1) (5 分) 实物粒子和光都具有波粒二象性。下列事实中突出体现波动性的是 \_\_\_\_\_。

(填正确答案标号。选对 1 个得 2 分, 选对 2 个得 4 分, 选对 3 个得 5 分。每选错 1 个扣 3 分, 最低得分为 0 分)

- A. 电子束通过双缝实验装置后可以形成干涉图样
- B.  $\beta$ 射线在云室中穿过会留下清晰的轨迹
- C. 人们利用慢中子衍射来研究晶体的结构
- D. 人们利用电子显微镜观测物质的微观结构
- E. 光电效应实验中, 光电子的最大初动能与入射光的频率有关, 与入射光的强度无关

【答案】ACD

【解析】干涉与衍射均是波特有的现象, 是粒子波动性的体现, A、C 正确; 电子的物质波波长远小于光波, 更难以发生衍射, 所以电子显微镜有更高的分辨率可以用以观测物质的微观结构, D 对; B、E 均与粒子的波动性无关。故选 ACD

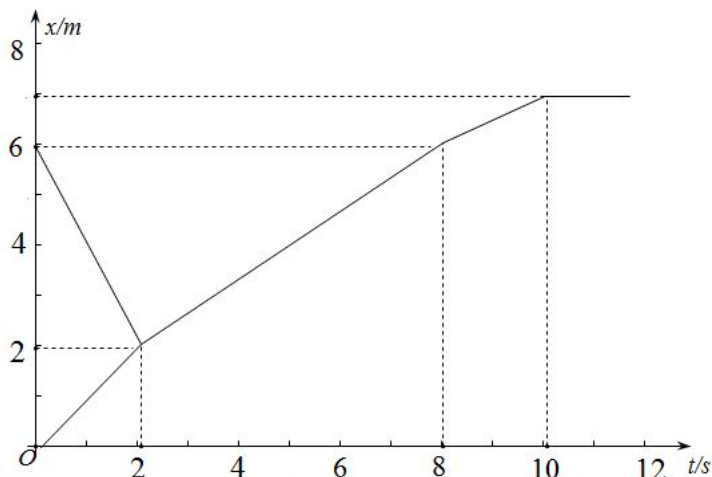
【点评】本题考查对实物粒子波粒二象性的理解, 难度一般

(2) 两滑块 a、b 沿水平面上同一条直线运动, 并发生碰撞; 碰撞后两者粘在一

起运动；经过一段时间后，从光滑路段进入粗糙路段。两者的位置  $x$  随时间  $t$  变化的图像如图所示。求：

(i) 滑块 a、b 的质量之比；

(ii) 整个运动过程中，两滑块克服摩擦力做的功与因碰撞而损失的机械能之比。



【答案】(i) 1:8 (ii) 1:2

【解析】(i) 设 a、b 的质量分别为  $m_1$ 、 $m_2$ ，a、b 碰撞前的速度为  $v_1$ 、 $v_2$ 。由题给图像得

$$v_1 = -2 \text{ m/s} \quad (1)$$

$$v_2 = 1 \text{ m/s} \quad (2)$$

a、b 发生完全非弹性碰撞，碰撞后两滑块共同速度为  $v$ ，由题给图像得

$$v = \frac{2}{3} \text{ m/s} \quad (3)$$

由动量守恒定律得

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = (m_1 + m_2) v \quad (4)$$

联立①②③④式得

$$m_1 : m_2 = 1 : 8 \quad (5)$$

(ii) 由能量守恒得，两滑块因碰撞而损失的机械能为

$$\Delta E = \frac{1}{2} m_1 v_1^2 + \frac{1}{2} m_2 v_2^2 - \frac{1}{2} (m_1 + m_2) v^2 \quad (6)$$

由图像可知，两滑块最后停止运动。由动能定理得，两滑块克服摩擦力所做的功为

$$W = \frac{1}{2} (m_1 + m_2) v^2 \quad (7)$$

联立⑥⑦式，并代入题给数据得

$$W : \Delta E = 1 : 2 \quad (8)$$

【点评】本题考查对  $x-t$  图像的理解及动量守恒定律和能量守恒定律的综合应用，难度中等。

总体点评：

2015 年新课标 II 卷的物理试题较 2014 年整体难度有所降低，题目的设置也更偏向于对学生用物理知识解决实际问题及对知识综合运用能力的考查。

今年的物理试题选择题由往年的 5 道单选 3 道多选改为了单选多选各 4 道,但对于答题来说,选择难度的增加也只是形式上的。在考点的设置上,今年放弃了对交变电流这一部分知识点的考查,加大了牛顿第二定律与功能关系等动力学问题的比重。而 16 题在分析卫星变轨问题时需要用到余弦定理,20 题无法直接求得结果,需要根据计算推理出符合题意的多个整数解,这两道题则对学生用数学方法解决物理问题的能力有较高要求。

实验题与往年一样,仍然是力学实验电学实验各一道。其中力学实验重点考查用打点计时器测物体速度及加速度和牛顿第二定律的应用,电学实验则考查半偏法测电压表内阻的原理,都是学生不会感到陌生的常见实验,解题难度不大。

计算题部分题型设置与 2013 年基本相同,24 题为电学计算,与往年常见的考查磁场或电磁感应的题型不同,今年考查的知识点是带电粒子在电场中运动的问题,可用运动学公式或动能定理求解。而今年选择以力学大题作为压轴题的第 25 题,则是对运用受力分析和牛顿运动定律求解力和运动关系的综合能力的考查,虽然难度与往年压轴题相比较小,不过此题涉及到多体多个过程的运动,对学生的过程分析能力和计算能力均有较高要求。

选考部分的 33 题(选修 3-3)与 35 题(选修 3-5)的题型设置与往年基本相同,难度不大。34 题(选修 3-4)选择部分考查的是光而计算题考查的是机械波,这种考查方式与 2010 年相似,虽与近几年有所差别,但答题的难度仍然不大。

可以看出,高考物理将会不断的偏向于对实际问题解决能力和用数学方法解决物理问题的能力的考查。所以在物理的学习过程中,一定要避免读死书和死读书,要注重对所学知识的灵活运用,同时不能放松对自己数学能力的要求,这样才能在物理这个学科取得理想的成绩。