

参考答案

1. A

A. 光的偏振现象说明光是一种横波，选项 A 正确；

B. 用光导纤维束传输图象和信息，这是利用了光的全反射原理，选项 B 错误；

C. 一切波都能发生衍射，波长越长越容易发生衍射，红外线比紫外线波长长，所以红外线比紫外线更容易发生衍射现象，选项 C 错误；

D. 对于受迫振动，驱动力频率越接近固有频率，受迫振动的振幅一定越大，此时驱动力频率不一定越大，选项 D 错误。

故选 A。

2. C

A. 根据楞次定律可知，由于条形磁铁下部极性为 N 极，可以确定环中感应电流的方向是逆时针的，故 A 错误；

BC. 磁铁向下移动，穿过环中的磁通量增大，根据楞次定律可知，环有面积减少的趋势和向后退的趋势，则环对桌面的压力将增大，故 B 错误，C 正确；

D. 根据力的作用是相互的可知，磁铁将受到竖直向上的电磁作用力，故 D 错误。

故选 C。

3. B

由题意可知，等量正、负点电荷在 O 处的电场强度大小均为 $\frac{E}{2}$ ，方向水平向右。当移至 b 处，两点电荷在该处的电场强度方向夹角为 60° ，则 O 处的合电场强度大小为

$2 \times \frac{E}{2} \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} E$ ，选项 A 错误；同理，当移至 c 处，两点电荷在该处的电场强度方向夹角为 120° ，O 处的合电场强度大小 $\frac{E}{2}$ ，故 B 正确；同理，当移至 e 处，两点电荷在该处

的电场强度方向夹角为 120° ，O 处的合电场强度大小 $\frac{E}{2}$ ，故 C 错误；同理，当移至 f 处，O 处的合电场强度大小为 $\frac{\sqrt{3}}{2} E$ ，故 D 错误；故选 B。

本题考查点电荷的电场强度的叠加，要掌握点电荷电场强度的分布情况，理解电场强度的大小与方向，会用矢量叠加原理分析电场的叠加问题。

4. C

由图可知

$$\tan \theta = \frac{ma}{mg}$$

速度 $v = 2\pi nR = \frac{2\pi NR}{t}$ ，故 C 正确。若前轮漏气，导致前轮半径比录入到速度计中的参数偏

小，那么单位时间测得的脉冲数会增多，则速度计测得的骑行速度偏大，故 D 错误。

7. C

波的频率由波源决定，当波从一种介质进入另一种介质时，频率不变。波速由介质决定，不

同介质，波速不同，由公式 $v = \lambda f$ 知， f 不变， v 变化，则 λ 变化，故 C 正确。

故选 C。

8. D

直线加速过程，有

$$eU_0 = \frac{1}{2}mv_0^2 \quad ①$$

进入偏转电场做类平抛运动，设板长为 L 、两板间距离为 d ，其中 $\frac{d}{L} = k$ ，则有

$$L = v_0 t \quad ②$$

$$y = \frac{1}{2}at^2 = \frac{1}{2} \times \frac{eU}{md} t^2 \quad \dots ③$$

对运动的全程，根据动能定理，有

$$eU_0 + e \cdot \frac{U}{d} \cdot y = E_k - 0 \quad \dots ④$$

联立①②③④解得

$$E_k = eU_0 + \frac{eU^2 L^2}{4U_0 d^2} = e \left(U_0 + \frac{U^2}{4k^2 U_0} \right)$$

故 D 正确、ABC 错误。

故选 D。

9. ACD

由图示可知， ab 过程，气体压强与热力学温度成正比，则气体发生等容变化，气体体积不

变，外界对气体不做功，气体温度升高，内能增大，由热力学第一定律可知，气体吸收热量，

故 A 正确；由图示图象可知， bc 过程气体发生等温变化，气体内能不变，压强减小，由玻

意耳定律可知，体积增大，气体对外做功，由热力学第一定律 $\Delta U = Q + W$ 可知，气体吸热，

故 B 错误； a 、 b 和 c 三个状态中，状态 a 的温度最低，则分子的平均动能最小，选项 C 正

确；由图象可知， bc 过程气体发生等温变化，气体内能不变，压强减小，由玻意耳定律可

知，体积增大， b 、 c 状态气体的分子数密度不同， b 和 c 两个状态中，容器壁单位面积单位

时间内受到气体分子撞击的次数不同，故 D 正确。

10. BC

卫星运动过程中的向心力由万有引力提供，故地球必定在卫星轨道的中心，即地心为圆周运动的圆心，因此轨道 a 是不可能的，而轨道 b、c 均是可能的轨道；故 A 错误，BC 正确；同步卫星由于其周期和地球的自转周期相同，轨道一定在赤道的上空，故轨道只可能为 b，故 D 错误。

故选 BC。

11. BC

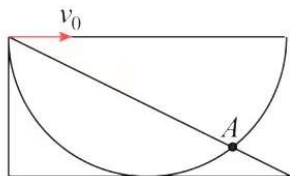
根据右手螺旋定则知，直导线周围的磁场在导线的左侧垂直纸面向里，在圆形导线的左右两侧各取一小段，根据左手定则，左端所受的安培力方向向右，右端所受安培力的方向向左，因为电流的大小相等，圆环左端的磁感应强度小于右端的磁感应强度，可知左端的受力小于右端的受力，则圆环 B 所受的合力方向向左，大小不为零。根据牛顿第三定律知，直导线所受的合力大小不为零，方向水平向右。故 BC 正确，AD 错误。

故选 BC。

【点评】解决本题的关键掌握右手螺旋定则判断电流周围磁场的方向，会根据左手定则判断安培力的方向。

12. ABD

A. 如图所示，将半圆轨道与斜面轨道重叠在一起，若初速度合适，两球可同时落至 A 点，A 正确；



B. 只要落至斜面上，位移偏角 β 等于斜面倾角，保持不变，即

$$\tan \beta = \frac{y}{x} = \frac{\frac{1}{2}gt^2}{v_0 t} = \frac{gt}{2v_0}$$

速度偏角 α 满足

$$\tan \alpha = \frac{v_y}{v_0} = \frac{gt}{v_0}$$

对比可得

$$\tan \alpha = 2 \tan \beta$$

设球面半径为 R ，所以向心加速度

$$a = g \tan \theta = \left(\frac{2\pi}{T} \right)^2 R \sin \theta$$

解得

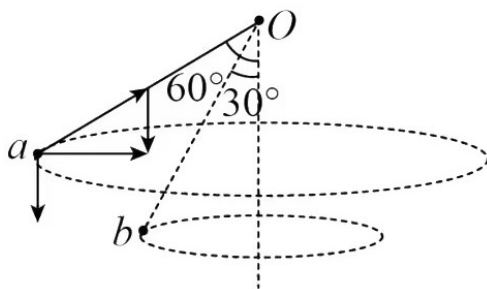
$$T = 2\pi \sqrt{\frac{R \cos \theta}{g}}$$

所以

$$\frac{T_a}{T_b} = \sqrt{\frac{\cos 60^\circ}{\cos 30^\circ}} = \sqrt{\frac{\sqrt{3}}{3}}$$

ABD 错误，C 正确。

故选 C。



5. B

剪断细线之前台秤的读数为： $N = Mg + m_1g + m_2g$ ；因 $m_1 > m_2$ ，则当剪断 Q 下端的细绳时，

P 向下加速， Q 向上加速，加速度大小为 $a = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2}g$ ，则对 m_2 ， $T - m_2g = m_2a$ ，解得 $T = \frac{2m_1m_2g}{m_1 + m_2}$ ，

此时箱子对台秤的压力为： $N' = Mg + 2T = Mg + \frac{4m_1m_2g}{m_1 + m_2}$ ，因 $\frac{4m_1m_2g}{m_1 + m_2} < m_1 + m_2$ ，可知

$N' = Mg + 2T = Mg + \frac{4m_1m_2g}{m_1 + m_2} < Mg + m_1g + m_2g = N$ ，故选 B。

6. C

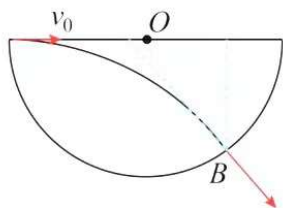
霍尔元件是一块金属导体，则载流子是自由电子，根据左手定则，当通入图中所示方向的电流时，实际上是自由电子向外运动，其受洛伦兹力方向向左，自由电子累积到 C 端， C 端电势低，故 A 错误。若长时间不更换电池，则通过霍尔元件的电流 I 将减小，据 $U_H = \frac{kIB}{d}$ ，可

知霍尔电压将减小，故 B 错误。如果在时间 t 内得到的脉冲数为 N ，则自行车的转速为 $n = \frac{N}{t}$ ，

可知, α 保持不变, 故改变初速度的大小, b 球落到斜面时的速度方向和斜面的夹角 $\alpha - \beta$ 保持不变, B 正确;

C. 如图所示, 由平抛运动的推论可知, 速度反向延长线交水平位移的中点, 而撞在圆弧面上时水平位移不可能等于直径, 故该中点不可能是圆心 O , 即 a 球不可能垂直撞在圆弧面上,

C 错误;



D. 由题意, 结合 AB 的分析可知, b 球落至斜面上 A 点时, 满足

$$\tan \beta = \frac{1}{2}$$

即

$$\tan \beta = \frac{gt}{2v_0} = \frac{1}{2}$$

故

$$v_0 = gt$$

速度方向与水平方向夹角 45° , a 球运动轨迹与 b 球对称, 落至圆弧面时速度方向与水平方向夹角 45° , 故 a 、 b 两球同时落在半圆轨道和斜面上时, 两球的速度方向垂直, D 正确。

故选 ABD。

13. 平衡摩擦力时, 小车后面应固定一条纸带, 纸带穿过打点计时器, 调节木板的倾斜度, 使小车在不受绳的拉力时能拖动纸带沿木板做匀速直线运动。 2.97 未满足小车质量远大于砂和砂桶的质量 $-m$

(1) [1] 平衡摩擦力时, 小车后面应固定一条纸带, 纸带穿过打点计时器, 调节木板的倾斜度, 使小车在不受绳的拉力时能拖动纸带沿木板做匀速直线运动。

(2) [2] 由于每两个相邻的计数点之间还有 1 个计时点未画出, 所以相邻的计数点之间时间间隔为

$$T = 2 \times \frac{1}{f} = 2 \times \frac{1}{50} \text{ s} = 0.04 \text{ s}$$

根据逐差法可知, 小车的加速度为

$$a = \frac{x_{CF} - x_{OC}}{(3T)^2}$$

解得

$$a \approx 2.97 \text{ m/s}^2$$

(3) [3] 由牛顿第二定律可得

$$mg - T = ma, \quad T = Ma$$

解得

$$a = \frac{mg}{M + m}$$

只有当 m 远小于 M 时, $a - \frac{1}{M}$ 图线成线性关系, 所以图像如图所示, 图线偏离直线的主要原因未满足小车质量远大于砂和砂桶的质量。

(4) [4] 由牛顿第二定律可得

$$mg - T = ma, \quad T = Ma$$

解得

$$M = mg \frac{1}{a} - m$$

根据图像的特点可知, 图像在纵轴上的截距为 $-m$ 。

14. AD

- A. 多用电表测量电阻时, 更换倍率后都必须重新进行欧姆调零, 选项 A 正确;
B. 测量电流前需要进行机械调零, 更换量程时不需要进行再次调零, 选项 B 错误;
C. 在测量未知电阻时, 必须先用电压表测试电阻内是否带有电源, 再大致估计电阻大小选择大致倍率, 故选项 C 错误;
D. 在测量未知电流时, 必须选择电流最大量程进行测试, 避免电表烧坏, 故选项 D 正确。
故选 AD。

15. 10

设全反射临界角为 C , 则

$$\sin C = \frac{1}{n} = \frac{2}{3}$$

在侧面恰好发生全反射时, 光线经历的全反射次数最多, 第一次全反射时, 光线沿中心线通过的距离

$$x_0 = \frac{d}{2} \tan C = \frac{4\sqrt{5}}{5} \text{ cm}$$

之后每一次全反射时，光线沿中心线通过的距离

$$x = 2 \times \frac{d}{2} \tan C = \frac{8\sqrt{5}}{5} \text{ cm}$$

则

$$\frac{L-x_0}{x} = \frac{40 - \frac{4\sqrt{5}}{5}}{\frac{8\sqrt{5}}{5}} \approx 10.7$$

即光线最多经历 10 次全反射。

16. (1) 0.5A, 方向从 b 到 a ; (2) 2m/s (3) 0.6C

(1) ab 棒运动过程中 $v_1=1\text{m/s}$ 时电动势

$$E_1 = BLv_1 = 1 \times 0.2 \times 1 \text{ V} = 0.2 \text{ V}$$

回路的电流

$$I_1 = \frac{E_1}{R+r} = \frac{0.2}{0.3+0.1} \text{ A} = 0.5 \text{ A}$$

由右手定则可知电流方向从 b 到 a ;

(2) 金属棒由静止释放后，在重力、轨道支持力和安培力作用下沿斜面做变加速运动，加速度不断减小，当加速度为零时达到最大速度 v_m 后保持匀速运动。有：

$$mg\sin\theta - \mu mg\cos\theta - F_B = 0 \quad ①$$

$$F_B = BIL \quad ②$$

$$I = \frac{E}{R+r} \quad ③$$

$$E = BLv_m \quad ④$$

联解①②③④得：

$$v_m = 2 \text{ m/s} \quad ⑤$$

(3) 设金属棒从开始运动至达到最大速度过程中沿导轨下滑距离为 x ，由能量守恒定律

$$(mg\sin\theta - \mu mg\cos\theta) \cdot x = \frac{1}{2}mv_m^2 + Q_R + Q_r \quad ⑧$$

根据焦耳定律：

$$\frac{Q_R}{Q_r} = \frac{R}{r} \quad ⑨$$

$$q = \bar{I} t \quad ⑩$$

$$\bar{I} = \frac{\bar{E}}{R+r} \quad ⑪$$

$$\bar{E} = \frac{B\Delta S}{\Delta t} = \frac{BLx}{\Delta t} \quad (12)$$

联解⑧⑨⑩⑪⑫得:

$$q = 0.6 \text{ C} \dots (13)$$

17. (1) 0.4 m (2) $B \geq 4 \times 10^{-2} \text{ T}$

(1) 设粒子在电场中运动的时间为 t , 粒子经过 y 轴时的位置与原点 O 的距离为 y , 则:

$$s_{OA} = \frac{1}{2} at^2 \quad (1)$$

$$a = \frac{qE}{m} \quad (2)$$

$$y = v_0 t \quad (3)$$

联立①②③解得

$$a = 7.5 \times 10^{14} \text{ m/s}^2$$

$$t = 2.0 \times 10^{-8} \text{ s}$$

$$y = 0.4 \text{ m}$$

(2) 粒子经过 y 轴时在电场方向的分速度为

$$v_x = at = 1.5 \times 10^7 \text{ m/s}$$

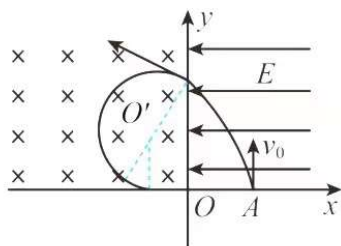
粒子经过 y 轴时的速度大小为

$$v = \sqrt{v_x^2 + v_0^2} = 2.5 \times 10^7 \text{ m/s}$$

与 y 轴正方向的夹角为 θ ,

$$\theta = \arctan \frac{v_x}{v_0} = 37^\circ$$

要使粒子不进入第III象限, 如图所示,



此时粒子做匀速圆周运动的轨道半径为 R , 则:

$$R + R \sin \theta \leq y$$

$$qvB = m \frac{v^2}{R}$$

联立解得

$$B \geq 4 \times 10^{-2} \text{T}$$

18. (1) 4m; (2) 4s; (3) $W \geq 8\text{J}$

(1) A、B 被弹簧弹开的过程实际是爆炸模型，符合动量守恒、系统机械能守恒，根据能量守恒和动量守恒求出分开后 A、B 的速度大小，然后根据动能定理即可求出 B 沿传送带向右滑动的最远距离；(2) B 在传送带上受摩擦力作用，先做匀减速运动后再反向加速，根据动量定理可求解；(3) B 能从 Q 端滑出的条件是 B 到达后速度大于等于零，然后根据功能关系列方程可正确解答。

(1) 弹簧弹开的过程中，系统机械能守恒有

$$E_p = \frac{1}{2} m_A v_A^2 + \frac{1}{2} m_B v_B^2$$

由动量恒有

$$m_A v_A = m_B v_B$$

联立并代入数据解得

$$v_A = 4\text{m/s}, \quad v_B = 4\text{m/s}$$

B 滑上传送带匀减速运动，当速度减为零时，滑动的距离最远，由动能定理得

$$-\mu m_B g s_m = 0 - \frac{1}{2} m_B v_B^2$$

解得

$$s_m = \frac{v_B^2}{2\mu g}$$

代入数据解得

$$s_m = 4\text{m}$$

(2) 物块 B 先向右匀减速运动，直到速度减小到零，然后反方向匀加速运动，回到皮带左端时速度大小仍为 4m/s，由动量定理得

$$-\mu m_B g t = -m_B v_B - m_B v_B$$

解得

$$t = \frac{2v_B}{\mu g}$$

代入数据解得

$$t = 4\text{s}$$

(3) 设弹射装置给 A 做功为 W , 则有

$$\frac{1}{2}m_A v_A'^2 = \frac{1}{2}m_A v_A^2 + W$$

AB 碰后速度互换, B 的速度

$$v_B' = v_A'$$

B 要滑出平台 Q 端, 由能量关系有

$$\frac{1}{2}m_B v_B'^2 \geq \mu m_B g L$$

又

$$m_A = m_B$$

联立解得

$$W \geq \mu m_B g L - \frac{1}{2}m_A v_A^2$$

代入数据解得

$$W \geq 8\text{J}$$

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）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

Q 自主选拔在线