

## 山东省高考物理模拟考前押题卷

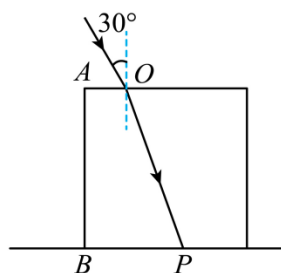
注意事项:

1. 答题前填写好自己的姓名、班级、考号等信息
2. 请将〔答案〕正确填写在答题卡上

### 一、单选题

1. 人造树脂是常用的眼镜镜片材料。如图所示，一束单色蓝光照射在一人造树脂立方体上，经折射后，射在桌面上的  $P$  点。已知光线的入射角为  $30^\circ$ ， $OA = 6\text{cm}$ ， $AB = 18\text{cm}$ ，

$BP = 12\text{cm}$ ，下列说法正确的是（ ）

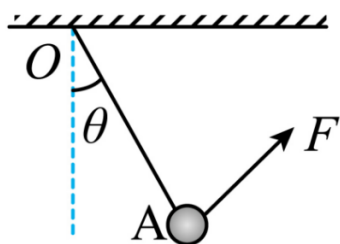


- A. 折射率等于  $\frac{\sqrt{10}}{5}$
- B. 在介质中的传播时间为  $10^{-9}\text{s}$
- C. 顺时针旋转入射光线至合适位置，可以在树脂上表面出现全反射现象
- D. 若将入射光换成红光，则  $P$  点将向左移动

2. 关于气体压强的产生，下列说法正确的是（ ）

- A. 气体对器壁产生的压强等于大量气体分子作用在器壁单位面积上的平均作用力
- B. 气体对器壁的压强是由于气体的重力产生的
- C. 气体的温度越高，每个气体分子与器壁碰撞的冲力越大
- D. 气体分子的平均动能增大，气体的压强一定增大

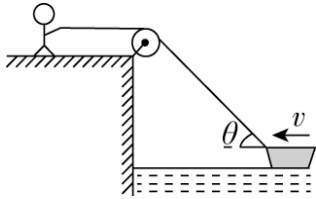
3. 如图所示，质量为  $m$  的小球 A 用一根不可伸长的轻绳悬挂于  $O$  点，在外力  $F$  的作用下，小球 A 处于静止状态。若要使小球处于静止状态且悬线  $OA$  与竖直方向的夹角  $\theta$  保持  $30^\circ$  不变，则外力  $F$  的大小不可能为（ ）



高级中学名校试卷

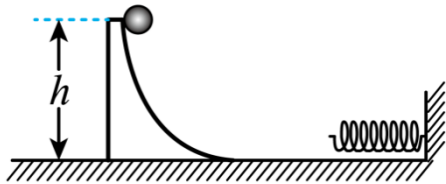
- A.  $\frac{\sqrt{3}}{3}mg$       B.  $\frac{\sqrt{5}}{2}mg$       C.  $\sqrt{2}mg$       D.  $\frac{1}{3}mg$

4. 如图所示，在河岸上用细绳拉船，为了使船匀速靠岸，拉绳时必须（ ）



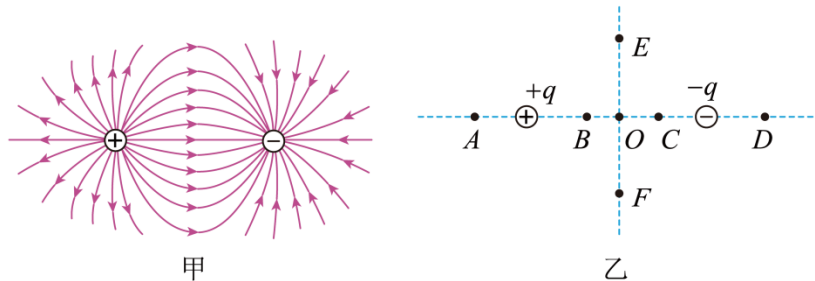
- A. 加速拉      B. 先加速后减速  
C. 匀速拉      D. 减速拉

5. 如图所示，弹簧的一端固定在竖直墙上，质量为  $M$  的光滑弧形槽静止在光滑水平冰面上，底部与水平面相切，一个质量为  $m$  ( $m < M$ ) 的小球从弧形槽  $h$  高处由静止开始下滑，不计空气阻力，下列说法正确的是（ ）



- A. 在下滑过程中弧形槽对小球的弹力一定与圆弧面垂直，且弹力始终不做功  
B. 在小球与弹簧接触时，弹簧始终处于压缩状态，且小球机械能一直减小  
C. 因小球质量小于圆弧槽质量，小球与弹簧反弹后一定与圆弧形槽多次相碰  
D. 小球离开弹簧后，球和弧形槽系统机械能守恒，小球不能回到弧形槽  $h$  处

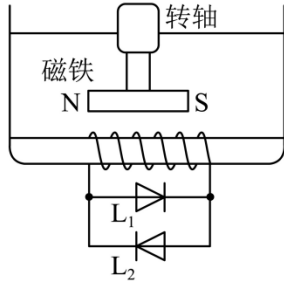
6. 电场线能直观、方便地反映电场的分布情况。图甲是等量异种点电荷形成电场的电场线，图乙是场中的一些点； $O$  是电荷连线的中点， $E$ 、 $F$  是连线中垂线上相对  $O$  对称的两点， $B$ 、 $C$  和  $A$ 、 $D$  也相对  $O$  对称。则（ ）



- A.  $E$ 、 $F$  两点场强不相同  
B.  $A$ 、 $D$  两点场强不同  
C.  $B$ 、 $O$ 、 $C$  三点， $O$  点场强最小  
D. 从  $E$  点向  $O$  点运动的电子所受电场力逐渐减小

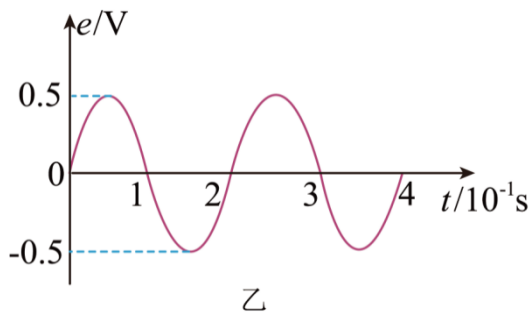
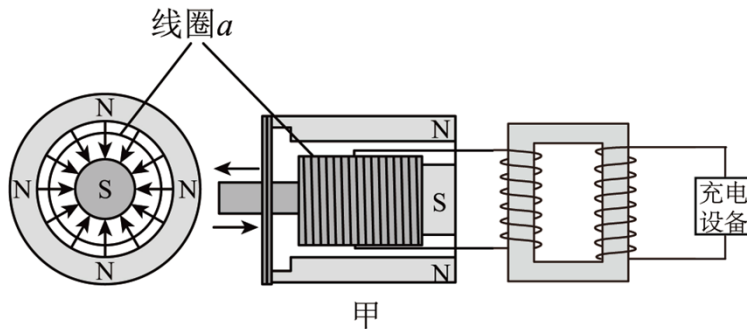
高级中学名校试卷

7. 某同学发现滑板车使用久了车轮发光亮度变暗, 拆开进行检查, 内部原理图如图所示, 是由线圈连接发光二极管以及一个可以转动的磁铁组成, 磁铁跟随车轮转动达到一定转速时二极管就能发光。检查发现发光二极管均正常, 以下说法正确的是 ( )



- A. 其他条件不变情况下, 更换匝数更少的线圈可以使二极管变亮
- B. 其他条件不变情况下, 更换磁性更强的磁铁可以使二极管变亮
- C. 这个发光装置原理是电流的磁效应
- D. 两个二极管同时发光同时熄灭

8. 如图甲所示是某发电机的示意图。使线圈  $a$  沿轴线做简谐运动, 线圈  $a$  中产生的感应电动势随时间变化的关系如图乙所示。线圈  $a$  连接原、副线圈匝数比为  $1:10$  的理想变压器, 其输出端接充电设备。线圈  $a$  及导线的电阻不计。则 ( )



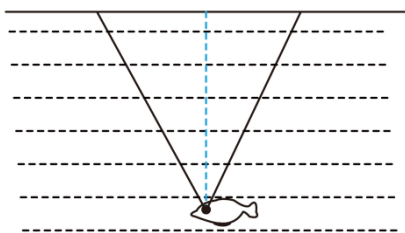
- A. 变压器输出电流的频率为  $10\text{Hz}$
- B. 充电设备两端的电压有效值为  $5\text{V}$
- C. 其他条件不变, 对不同规格的充电设备充电, 变压器输入功率可能不同
- D. 其他条件不变, 仅增大线圈  $a$  简谐运动的频率, 充电设备两端的电压最大值不变

二、多选题

9. 一定质量的理想气体。在温度保持不变的条件下，若气体体积减小，则（ ）

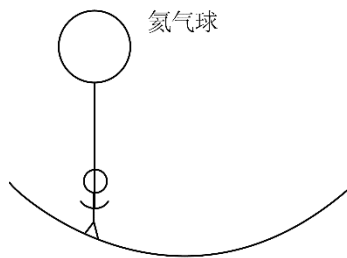
- A. 气体的内能增大
- B. 外界一定对气体做正功
- C. 气体的压强可能不变
- D. 气体压强与体积的乘积不变

10. 如图，在清澈平静的水底，一条鱼向上观察，看到了一个十分有趣的景象：水面外的景物蓝天、白云、树木、房屋等，都呈现在倒立圆锥底面的“洞”内，还看到“洞”的边缘是彩色的，“洞”的边缘红光在水中传播到锥顶的时间为  $t_1$ ，水对红光的折射率为  $n_1$ ；“洞”的边缘紫光在水中传播到锥顶的时间为  $t_2$ ，水对紫光的折射率为  $n_2$ 。则下列判断正确的是（ ）



- A. “洞”的彩色边缘是内紫外红
- B. “洞”的彩色边缘是内红外紫
- C.  $\frac{t_1}{t_2} = \frac{n_1^2 \sqrt{n_1^2 - 1}}{n_2^2 \sqrt{n_2^2 - 1}}$
- D.  $\frac{t_1}{t_2} = \frac{n_1^2 \sqrt{n_2^2 - 1}}{n_2^2 \sqrt{n_1^2 - 1}}$

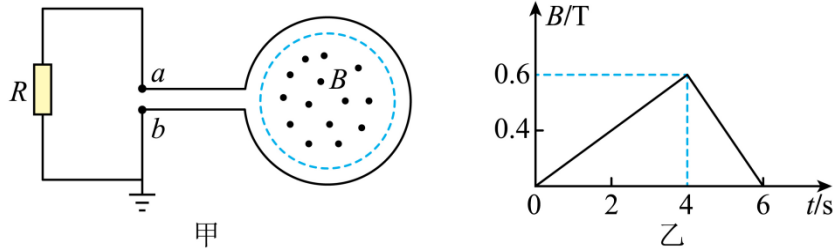
11. 如图所示为“中国天眼”维护时的示意图。为不损伤望远镜球面，质量为  $m$  的工作人员被悬在空中的氦气球拉着，当他在离底部有一定高度的望远镜球面上缓慢行走时，氦气球对其有大小恒为  $\frac{4mg}{5}$ ，方向竖直向上的拉力作用。为尽可能保护镜面，工作人员对镜面的作用力不超过  $\frac{mg}{2}$ ，若将人视为质点。下列说法正确的（ ）



- A. 工作人员缓慢行走时对球面有竖直向下的大小为  $\frac{mg}{5}$  的作用力
- B. 为维修更高处的镜面，工作人员需获得竖直向上加速度  $\frac{g}{10}$ ，此时镜面安全
- C. 设镜面为光滑半球形，工作人员从最高处不慎滑下，到达镜面底端时镜面仍安全
- D. 设镜面光滑，从半球形顶端无初速下滑，水平加速度最大位置处重力功率已减小

## 高级中学名校试卷

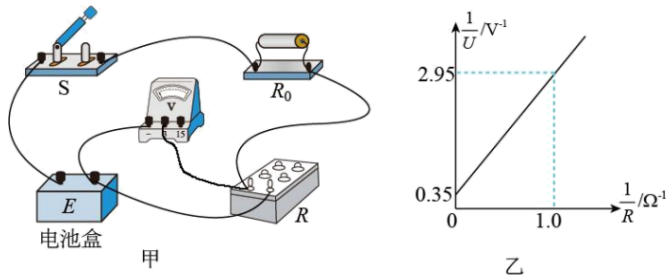
12. 如图甲所示, 一个匝数  $n=100$  匝的圆形导体线圈, 面积  $S_1=0.4\text{m}^2$ , 电阻  $r=1\Omega$ 。在线圈中存在面积  $S_2=0.3\text{m}^2$  的垂直线圈平面向外的匀强磁场区域, 磁感应强度  $B$  随时间  $t$  变化的关系如图乙所示。有一个  $R=2\Omega$  的电阻, 将其两端  $a$ 、 $b$  分别与图甲中的圆形线圈相连接, 下列说法正确的是 ( )



- A. 0~4s内  $a$  点电势低于  $b$  点电势
- B. 4~6s内  $a$ 、 $b$  间的电压为4V
- C. 0~4s内通过电阻  $R$  的电荷量为6C
- D. 4~6s内电阻  $R$  上产生的焦耳热为18J

### 三、实验题

13. 某同学利用如图甲所示的电路测量电池盒的电动势和内阻, 所用的实验器材有: 一个电压表  $V$ 、一个电阻箱  $R$ 、一个  $5.0\Omega$  的定值电阻  $R_0$ , 一个开关和导线若干:



①该同学为了用作图法来确定电源的电动势和内阻, 以  $\frac{1}{U}$  为纵坐标、 $\frac{1}{R}$  为横坐标做出的图像如图丙所示, 则该图像的函数表达式为: \_\_\_\_\_ (用含有  $U$ 、 $R$ 、 $R_0$ 、 $E$ 、 $r$  的函数表达式表示)

②由图像可求得, 该电源的电动势  $E =$  \_\_\_\_\_ V, 内阻  $r =$  \_\_\_\_\_  $\Omega$  (结果均保留两位有效数字)

(3) 经分析该电源电动势的真实值  $E_{\text{真}}$  \_\_\_\_\_  $E_{\text{测}}$ , 电源内阻的真实值  $r_{\text{真}}$  \_\_\_\_\_  $r_{\text{测}}$  (填“>”、“<”、“=”)

### 四、解答题

## 高级中学名校试卷

14. 大功率火箭一般采用多级推进技术, 以提高发射速度。某中学的物理兴趣小组同学制作了一个两级推进火箭模型进行试验。已知火箭质量为  $m$ , 提供的推动力恒定且为  $F = 3mg$ , 火箭先经过一级推动力推进时间  $t$  后, 丢弃掉质量为  $\frac{m}{2}$  的一级箭体, 再由二级推动力继续推动剩余质量为  $\frac{m}{2}$  的火箭, 推动力仍为  $F = 3mg$ , 火箭飞行时间  $t$  后结束推进。重力加速度恒定且为  $g$ , 不考虑燃料消耗引起的质量变化, 不计空气阻力, 求:

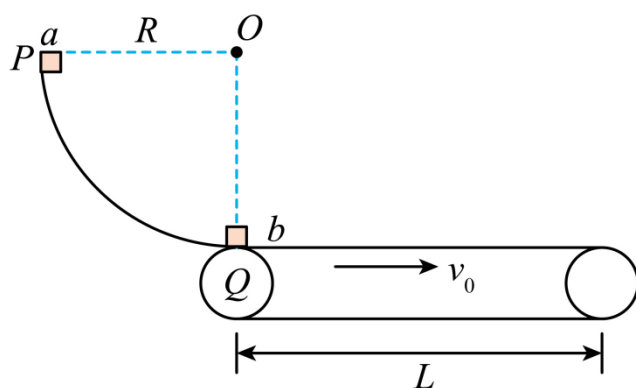
(1) 火箭上升过程的最大速度为多少?

(2) 火箭上升的最大高度为多少?

15. 如图所示, 竖直平面内光滑的四分之一圆弧轨道半径为  $R = 0.2\text{m}$

### 高级中学名校试卷

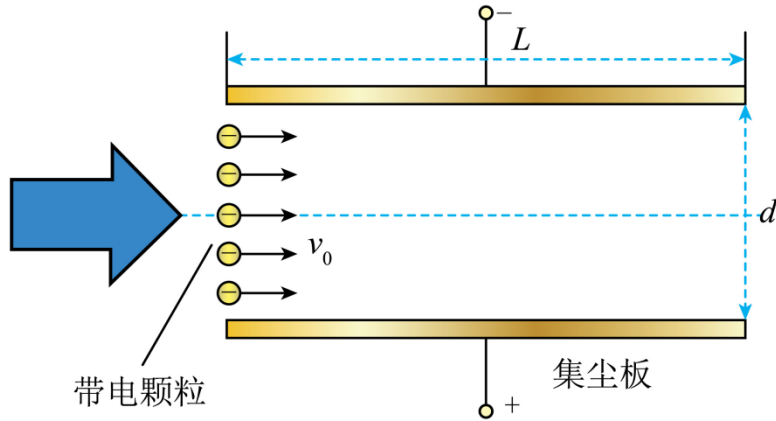
，下端与水平传送带相切，电动机带动传送带以  $v_0 = 2\text{m/s}$  顺时针匀速转动，传送带的长度  $L = 0.5\text{m}$ ，小物块  $a$  从圆弧轨道顶端无初速度滑下，与静止在圆弧轨道底端的小物块  $b$  弹性正碰（ $a$ 、 $b$  只有一次碰撞）， $a$ 、 $b$  质量分别为  $m_a = 1\text{kg}$  和  $m_b = 3\text{kg}$ ， $a$ 、 $b$  与传送带之间的动摩擦因数均为  $\mu = 0.5$ ，重力加速度为  $g = 10\text{m/s}^2$ ， $a$ 、 $b$  均可视为质点。求：



- (1) 碰撞前瞬间小物块  $a$  的速度大小  $v$ ；
- (2) 碰后小物块  $a$  能上升的最大高度  $H$ ；
- (3) 小物块  $b$  从传送带的左端运动到右端过程电动机多消耗的电能。

## 高级中学名校试卷

某种空气净化装置原理如图所示，由空气和带负电的灰尘颗粒物（视为小球）组成的均匀混合气流进入由一对平行金属板构成的集尘器。在集尘器中，空气和带电颗粒沿板方向的速度  $v_0$  保持不变，在匀强电场作用下，有些带电颗粒能打到集尘板上被收集。已知金属板长度为  $L$ ，间距为  $d$ 、板间电压恒为  $U$ ，不考虑重力影响和颗粒间的相互作用。求：



(1) 若不计空气阻力，沿中轴线进入电场的质量为  $m$ 、电量为  $-q$  的颗粒打在集尘板上时的动能：

(2) 若不计空气阻力，能被集尘板全部收集的颗粒比荷  $\frac{q}{m}$  的最小值；

(3) 若计空气阻力，颗粒所受阻力与其相对于空气的速度  $v$  方向相反，大小为  $f = krv$ ，颗粒所带电量的大小与其半径平方成正比，其值为  $q = \rho r^2$ ， $r$  为颗粒半径， $k$ 、 $\rho$  为常量。假设颗粒在金属板间经极短时间即加速达到最大速度。能被集尘板全部收集的颗粒的最小半径。

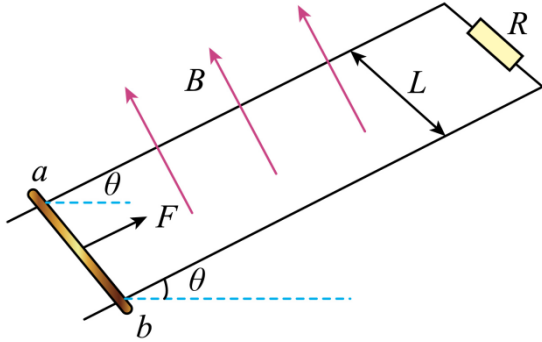
17. 如图所示，间距为  $L$  的足够长光滑平行金属导轨倾斜放置，导轨平面与水平面夹角为

高级中学名校试卷

$\theta = 30^\circ$ 。两导轨上端接有阻值为  $R$

## 高级中学名校试卷

的定值电阻，整个装置处于垂直导轨平面向上、磁感应强度大小为  $B$  的匀强磁场中，质量为  $m$ 、电阻也为  $R$  的金属杆  $ab$ ，在沿导轨平面向上、大小为  $F = 2mg$  的恒力作用下，由静止开始从导轨底端向上运动，经过  $t$  时间金属棒开始以速度  $v_0$  做匀速直线运动，在运动过程中， $ab$  与导轨垂直且接触良好。已知重力加速度为  $g$ ，不计空气阻力和导轨电阻。求：

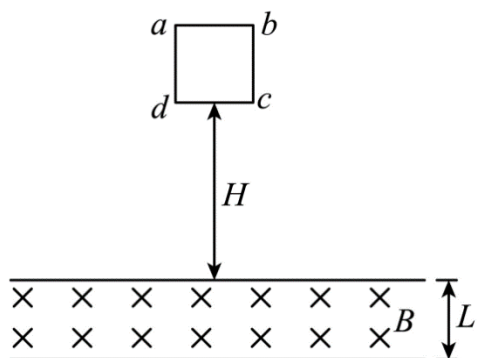


- (1) 金属棒  $ab$  开始运动时加速度的大小；
- (2) 从开始运动到金属棒速度刚达到  $v_0$  的过程中，恒定拉力做功；
- (3) 金属棒匀速运动后的某时刻改变拉力，使金属棒以大小为  $\frac{1}{2}g$  的加速度向上做匀减速运动，则向上匀减速运动过程中拉力对金属棒的冲量大小。

18. 如图所示，空间存在垂直纸面向里的有界匀强磁场，磁场区域上、下边界水平，高度  $L=0.10\text{m}$ ，磁感应强度大小  $B=2\text{T}$ 。把边长  $L=0.10\text{m}$ 、质量  $m=0.02\text{kg}$  的匀质刚性金属框  $abcd$

高级中学名校试卷

从距磁场上边界高  $H=0.8\text{m}$  处由静止释放，金属框运动过程中始终在竖直平面内（无旋转）并恰好匀速通过磁场区域，不计空气阻力，取重力加速度大小  $g=10\text{m/s}^2$ ，求：



- (1) 金属框的电阻  $R$ ;
- (2) 金属框通过磁场的过程中产生的热量  $Q$ 。

——★ 参 考 答 案 ★——

1. B

## 高级中学名校试卷

【详析】A. 由几何关系有

$$OP = \sqrt{18^2 + (12-6)^2} \text{ cm} = 6\sqrt{10} \text{ cm}$$

设折射角为  $\theta$ , 则有

$$\sin \theta = \frac{6}{6\sqrt{10}} = \frac{\sqrt{10}}{10}$$

所以折射率有

$$n = \frac{\sin 30^\circ}{\sin \theta} = \frac{\sqrt{10}}{2}$$

故 A 项错误;

B. 该光在介质中的速度为

$$v = \frac{c}{n}$$

所以光在介质中的速度为

$$t = \frac{OP}{v} = 10^{-9} \text{ s}$$

故 B 项正确;

C. 顺时针旋转入射光线, 有几何关系可知, 在介质中光线射到介质下表面的入射角减小, 有几何关系可知, 其再次反射到上表面的入射角也减小, 所以不会在树脂上表面出现全反射现象, 故 C 项错误;

D. 若将入射光换成红光, 由于红光的频率小于蓝光的频率, 所以红光的折射率小于蓝光的折射率, 由

$$n = \frac{\sin 30^\circ}{\sin \theta}$$

即折射角变大, 即  $P$  点向右移动, 故 D 项错误。

故选 B。

2. A

【详析】AB. 气体对容器壁的压强是由于大量气体分子对器壁碰撞作用产生的, 气体对器壁产生的压强等于大量气体分子作用在器壁单位面积上的平均作用力, 故 A 正确, B 错误;

C. 气体的温度越高, 分子平均动能越大, 但不是每个气体分子的动能越大, 所以气体的温度越高, 并不是每个气体分子与器壁碰撞的冲力越大, 故 C 错误;

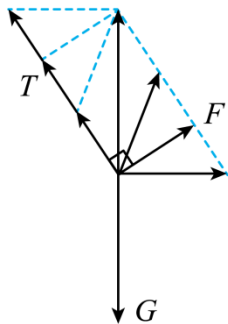
D. 压强的大小跟气体分子的平均动能、分子的密集程度有关, 可知, 气体分子的平均动能增大, 气体的压强不一定增大, 故 D 错误。

## 高级中学名校试卷

故选 A。

3. D

【详析】对 A 球受力分析，受重力  $G=mg$ ，OA 绳子的拉力  $T$  以及拉力  $F$ ，三力平衡，将绳子的拉力  $T$  和拉力  $F$  合成，其合力与重力平衡，如图



当拉力  $F$  与绳子的拉力  $T$  垂直时，拉力  $F$  最小，最小值为

$$mg \sin 30^\circ = \frac{1}{2}mg$$

由于拉力  $F$  的方向具有不确定性，因而从理论上讲，拉力  $F$  最大值可以取到任意值；题中 ABC 的值都大于  $\frac{1}{2}mg$ ，外力  $F$  的大小不可能为  $\frac{1}{3}mg$

故选 D。

4. D

【详析】设人拉绳时速度为  $v_1$ ，将船的速度分解为沿绳子方向分速度和垂直绳子方向分速度，则有

$$v_1 = v \cos \theta$$

为了使船匀速靠岸，则  $v$  不变， $\theta$  增大， $\cos \theta$  减小， $v_1$  减小，所以拉绳时必须减速拉。

故选 D。

5. D

【详析】A. 因为光滑弧形静止在光滑水平面上，则可知小球下落，小球和弧形槽整体在水平方向上动量守恒，小球获得水平向右的速度，弧形槽获得水平向左的速度，可知在小球下滑的过程中小球给弧形槽做正功，则弧形槽给小球的弹力做负功，故 A 错误；

B. 当小球压缩弹簧的过程中，弹簧和小球组成的系统的机械能守恒，但弹簧对小球的弹力做负功，故小球机械能减小，当小球的速度减小到零之后，不能静止，反向弹回，此时弹簧对小球的弹力做正功，小球机械能增加，故 B 错误；

CD

## 高级中学名校试卷

球第一次下滑至底端，向右速度大于圆弧槽速度，经弹簧反弹后的小球会追及圆弧槽与之再次碰撞后，质量数值关系没明确，所以小球再次向右的速率可能大于圆弧槽也可能小于圆弧槽速率，若大则发生多次，若小仅发生一次碰撞；在小球离开弹簧后，只有重力和系统内弹力做功，故小球和弧形槽组成的系统机械能守恒，由于球与弧形槽组成的系统总动量水平向左，球滑上弧形槽的最高点时两者共速，则此时共同速度也必须水平向左，则二者从静止开始运动到共速状态，系统的动能增加，重力势能一定要减小，小球上升的最大高度要小于  $h$ ，故 C 错误，D 正确。

故选 D。

### 6. C

【详析】A. 等量异种点电荷连线的中垂线是一条等势线，电场强度方向与等势线垂直，因此  $E$ 、 $F$  两点电场强度方向相同，由于  $E$ 、 $F$  是连线中垂线上相对  $O$  对称的两点，则其电场强度大小也相等，故 A 错误；

B. 根据对称性可知， $A$ 、 $D$  两点处电场线疏密程度相同，则  $A$ 、 $D$  两点电场强度大小相同，由题图甲看出， $A$ 、 $D$  两点电场强度方向相同，故 B 错误；

C. 由题图甲看出， $B$ 、 $O$ 、 $C$  三点比较， $O$  点的电场线最稀疏，电场强度最小，故 C 正确；

D. 由题图甲可知，电子从  $E$  点向  $O$  点运动过程中，电场线逐渐变密，则电场强度逐渐增大，电子所受静电力逐渐增大，故 D 错误。

故选 C。

### 7. B

【详析】A. 根据法拉第电磁感应定律  $E = N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ ，感应电动势大小与线圈匝数成正比，其他条件不变情况下，更换匝数更少的线圈，感应电动势变小，则二极管变暗，故 A 错误；

B. 根据法拉第电磁感应定律  $E = N \frac{\Delta B}{\Delta t} \cdot S$ ，感应电动势大小与磁感应强度成正比，其他条件不变情况下，更换磁性更强的磁铁，磁感应强度增大，感应电动势增大，则二极管变亮，故 B 正确；

C. 这个发光装置原理是电磁感应原理，故 C 错误；

D. 二极管具有单向导电性，线圈中产生的是交流电，则两个二极管会交替发光，故 D 错误。

故选 B。

### 8. C

【详析】A. 根据图像可知线圈产生的交流电的周期为 0.2s，所以交流电的频率为

## 高级中学名校试卷

$$f = \frac{1}{T} = 5\text{Hz}$$

变压器不能改变交流电的频率，所以变压器输出电流的频率为 5Hz，A 错误；

B. 根据图像可知线圈产生的交流电的最大值为 0.5V，有效值为

$$U_{\text{有}} = \frac{U_m}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{4} \text{V}$$

根据原副线圈匝数与电压的关系，可得充电设备两端的电压有效值为

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2} \Rightarrow U_2 = \frac{5\sqrt{2}}{2} \text{V}$$

B 错误；

C. 变压器的输出功率由副线圈决定，所以在其他条件不变，对不同规格的充电设备充电，变压器输入功率可能不同，C 正确；

D. 由图可知线圈  $a$  沿轴线做简谐振动切割磁感线产生感应电动势，设线圈  $a$  简谐振动的  $x-t$  关系

$$x = A\cos(\omega t)$$

则  $v-t$  关系

$$v = A\omega\sin(\omega t)$$

线圈中的感应电动势

$$e = nB \cdot 2\pi r v = 2\pi n B r A \omega \sin(\omega t)$$

$r$  为线圈半径，线圈产生的最大电压为

$$U_m = 4\pi^2 n f B r A$$

其他条件不变，仅增大线圈  $a$  简谐运动的频率，线圈产生的最大电压变大，所以充电设备两端的电压最大值变大，D 错误。

故选 C。

### 9. BD

【详析】一定质量的理想气体，在温度保持不变的条件下，则气体内能不变；若气体体积减小，外界一定对气体做正功；根据理想气体状态方程

$$\frac{pV}{T} = C$$

可知气体压强与体积的乘积不变，气体的压强一定增大。

## 高级中学名校试卷

故选 BD。

10. AD

【详析】AB. 全发射的临界角为

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

在边缘处折射角等于临界角，设鱼距离水面的深度为  $h$ ，则“洞”的边缘光到锥顶的水平距离为

$$x = h \tan \theta = \frac{h}{\sqrt{n^2 - 1}}$$

由于水对紫光的折射率大，临界角小，因此“洞”的彩色边缘是内紫外红，故 A 正确，B 错误

CD. “洞”的边缘光在水中传播到锥顶的距离为

$$s = \frac{h}{\cos C} = \frac{n}{\sqrt{n^2 - 1}} h$$

传播时间

$$t = \frac{s}{v} = \frac{n^2 h}{c \sqrt{n^2 - 1}}$$

则

$$\frac{t_1}{t_2} = \frac{n_1^2 \sqrt{n_2^2 - 1}}{n_2^2 \sqrt{n_1^2 - 1}}$$

故 C 错误，D 正确。

故选 AD。

11. ABD

【详析】A. 对工作人员分析可知

$$F + F_{\text{浮}} = mg$$

$$\text{求得 } F = \frac{1}{5} mg$$

工作人员缓慢行走时对球面有竖直向下的大小为  $\frac{mg}{5}$  的作用力，故 A 正确；

B. 为维修更高处的镜面，工作人员需获得竖直向上加速度  $\frac{g}{10}$ ，由牛顿第二定律可得

$$F - \frac{1}{5} mg = m \times \frac{1}{10} g$$

求得

高级中学名校试卷

$$F_1 = \frac{3}{10}mg, \quad F_1 < \frac{mg}{2}$$

故 B 正确;

C. 工作人员从最高处不慎滑下, 到达镜面底端, 由动能定理可得

$$FR = \frac{1}{2}mv^2$$

在最低点可得

$$F_2 - \frac{1}{5}mg = \frac{mv^2}{R}$$

求得

$$F_2 = \frac{3}{5}mg, \quad F_2 > \frac{mg}{2}$$

故 C 错误;

D. 设水平加速度最大位置与圆心的连线和水平方向的夹角为  $\alpha$ , 根据动能定理可得

$$\frac{1}{5}mgR \sin \alpha = \frac{1}{2}mv^2 - 0$$

$$F_N - \frac{1}{5}mg \sin \alpha = \frac{mv^2}{R}$$

$$F_N \cos \alpha = ma_m$$

联立求得

$$a_m = \frac{3}{5}g \sin \alpha \cos \alpha = \frac{6}{5}g \sin 2\alpha$$

当  $\alpha = 45^\circ$  时水平加速度最大, 设速度的竖直方向分量最大时物体与圆心的连线和水平方向的夹角为  $\theta$

$$\frac{1}{5}mgR \sin \theta = \frac{1}{2}mv^2 - 0$$

$$F_N - \frac{1}{5}mg \sin \theta = \frac{mv^2}{R}$$

$$F_N \sin \theta = \frac{1}{5}mg$$

求得

$$\sin \theta = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

比较可得

$$\sin \theta < \sin \alpha$$

从半球形顶端无初速下滑, 水平加速度最大位置处重力功率已减小, 故 D 正确。

故选 ABD。

高级中学名校试卷

12. AC

【详析】AC. 0~4s内根据法拉第电磁感应定律得线圈中产生的感应电动势为

$$E_1 = n \frac{\Delta B_1 S_2}{t_1} = 4.5\text{V}$$

回路电流为

$$I_1 = \frac{E_1}{R+r} = 1.5\text{A}$$

在0~4s时间内,  $B$  增大, 穿过线圈的磁通量向外增加, 根据楞次定律知, 线圈中产生的感应电流由  $b$  流经电阻  $R$  回到  $a$ ,  $a$ 、 $b$  间的电势差为

$$U_{ab} = -I_1 R = -3\text{V}$$

因此0~4s内  $a$  点电势低于  $b$  点电势, 通过电阻  $R$  的电荷量为

$$q_1 = I_1 t_1 = 6\text{C}$$

故 AC 正确;

BD. 在4~6s时间内, 线圈产生的感应电动势为

$$E_2 = n \frac{\Delta B_2 S_2}{t_2} = 9\text{V}$$

感应电流为

$$I_2 = \frac{E_2}{R+r} = 3\text{A}$$

根据楞次定律知, 线圈中产生的感应电流由  $a$  流经电阻  $R$  回到  $b$ ,  $a$ 、 $b$  间的电势差为

$$U'_{ab} = I_2 R = 6\text{V}$$

电阻  $R$  上产生的焦耳热为

$$Q = I_2^2 R t_2 = 36\text{J}$$

故 BD 错误。

故选 AC。

13.  $\frac{1}{U} = \frac{1}{E} + \frac{r+R_0}{E} \cdot \frac{1}{R}$       2.9      2.4      >      >

【详析】①[1]根据实物图的连接方式和闭合电路欧姆定律可得

$$E = U + \frac{U}{R}(R_0 + r)$$

化简整理得

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

高级中学名校试卷

②[2]在  $\frac{1}{U} - \frac{1}{R}$  的图像中可得

$$\frac{1}{E} = 0.35$$

求得

$$E = 2.9\text{V}$$

[3]在  $\frac{1}{U} - \frac{1}{R}$  的图像中可得图像的斜率

$$k = \frac{2.95 - 0.35}{1.0} = \frac{R_0 + r}{E}$$

代入数据可求得

$$r = 2.4\Omega$$

③[4][5]考虑到电压表分流

$$E_{\text{真}} = U + \left( \frac{U}{R} + \frac{U}{R_V} \right) (R_0 + r_{\text{真}})$$

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{E_{\text{真}}} + \frac{R_0 + r_{\text{真}}}{E_{\text{真}}} \cdot \frac{1}{R_V} + \frac{R_0 + r_{\text{真}}}{E_{\text{真}}} \cdot \frac{1}{R}$$

与不考虑电压表分流

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{E_{\text{测}}} + \frac{r_{\text{测}} + R_0}{E_{\text{测}}} \cdot \frac{1}{R}$$

对比由

$$\frac{1}{E_{\text{测}}} > \frac{1}{E_{\text{真}}}$$

可得

$$E_{\text{真}} > E_{\text{测}}$$

而斜率相等可得  $\frac{R_0 + r_{\text{真}}}{E_{\text{真}}} = \frac{r_{\text{测}} + R_0}{E_{\text{测}}}$

求得  $r_{\text{真}} > r_{\text{测}}$

14. (1)  $7gt$ ; (2)  $30gt^2$

【详析】(1) 设一级推动  $t$  时间火箭的加速度为  $a_1$ , 末速度为  $v_1$ , 二级推动  $t$  时间火箭的加速度为  $a_2$ , 末速度为  $v_2$ , 由牛顿运动定律可得

高级中学名校试卷

$$a_1 = \frac{F_{\text{合}}}{m} = \frac{3mg - mg}{m} = 2g, \quad v_1 = a_1 t = 2gt, \quad a_2 = \frac{F'_{\text{合}}}{\frac{m}{2}} = \frac{3mg - \frac{1}{2}mg}{\frac{1}{2}m} = 5g$$

所以火箭上升的最大速度为

$$v_2 = v_1 + a_2 t = 7gt$$

(2) 设一级推动  $t$  时间火箭上升的高度为  $h_1$ , 二级推动  $t$  时间火箭上升的高度为  $h_2$ , 结束

推动后火箭继续上升高度为  $h_3$ , 由匀变速直线运动规律可得

$$h_1 = \frac{v_1}{2} t = gt^2, \quad h_2 = \frac{v_1 + v_2}{2} t = \frac{9}{2} gt^2$$

失去推动后, 火箭向上做匀减速运动, 加速度大小为  $g$ , 末速度为  $0$ , 所以有

$$v_2^2 = 2gh_3$$

可得

$$h_3 = \frac{49}{2} gt^2$$

所以火箭上升的最大高度为

$$h = h_1 + h_2 + h_3 = 30gt^2$$

15. (1) 2m/s; (2) 0.05m; (3) 6J

【详析】(1) 小物块  $a$  从圆弧轨道顶端滑到圆弧底端, 由机械能守恒可得

$$m_a g R = \frac{1}{2} m_a v^2$$

解得碰撞前瞬间小物块  $a$  的速度大小为

$$v = \sqrt{2gR} = 2\text{m/s}$$

(2) 小物块  $a$ 、 $b$  发生弹性正碰, 由动量守恒和机械能守恒定律可得

$$m_a v = m_a v_1 + m_b v_2$$

$$\frac{1}{2} m_a v^2 = \frac{1}{2} m_a v_1^2 + \frac{1}{2} m_b v_2^2$$

解得  $v_1 = -1\text{m/s}$ ,  $v_2 = 1\text{m/s}$

碰后以小物块  $a$  为对象, 由机械能守恒可得

$$m_a g H = \frac{1}{2} m_a v_1^2$$

解得碰后小物块  $a$  能上升的最大高度为

## 高级中学名校试卷

$$H = 0.05\text{m}$$

(3) 由于碰后小物块  $b$  的速度

$$v_2 = 1\text{m/s} < v_0 = 2\text{m/s}$$

则小物块  $b$  在传送带上先做匀加速运动, 加速度大小为

$$a = \frac{\mu m_b g}{m_b} = 5\text{m/s}^2$$

假设小物块  $b$  到右端前已经与传送带达到共速, 则加速阶段所用时间为

$$t_1 = \frac{v_0 - v_2}{a} = \frac{2 - 1}{5}\text{s} = 0.2\text{s}$$

加速阶段小物块  $b$  通过的位移为

$$x_1 = \frac{v_2 + v_0}{2} t_1 = \frac{1 + 2}{2} \times 0.2\text{m} = 0.3\text{m} < L = 0.5\text{m}$$

假设成立, 小物块  $b$  与传送带共速后, 继续做匀速运动到传送带右端, 共速前, 小物块  $b$  与传送带发生的相对位移为

$$\Delta x = x_{\text{传}} - x_1 = v_0 t_1 - x_1 = 0.1\text{m}$$

产生的热量为

$$Q = \mu m_b g \Delta x = 1.5\text{J}$$

根据能量守恒可知, 小物块  $b$  从传送带的左端运动到右端过程电动机多消耗的电能为

$$E_{\text{电}} = Q + \frac{1}{2} m_b v_0^2 - \frac{1}{2} m_b v_2^2$$

代数数据解得

$$E_{\text{电}} = 6\text{J}$$

$$16. (1) E_k = \frac{1}{2} m v_0^2 + \frac{1}{2} q U; (2) \frac{q}{m} = \frac{2 d^2 v_0^2}{U L^2}; (3) r = \frac{k d^2 v_0}{\rho L U}$$

【详析】(1) 根据动能定理

$$q \frac{U}{2} = E_k - \frac{1}{2} m v_0^2$$

$$\text{解得颗粒打在集尘板上时的动能 } E_k = \frac{1}{2} m v_0^2 + \frac{1}{2} q U$$

(2) 若颗粒从上板下边缘进入经电场偏转后能打在集尘板上, 则该种颗粒能全部被收集, 其中打在右边缘上的颗粒比荷最小, 则

$$E = \frac{U}{d}$$

根据牛顿第二定律

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。

如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/788123012033006061>