

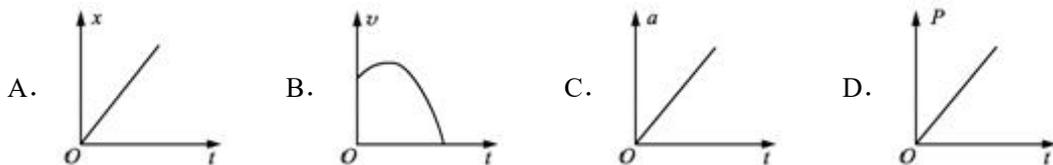
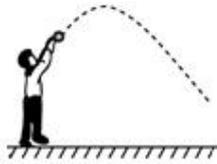
信丰县 2021 届高三模拟考试物理试卷

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 14~18 题只有一项符合题目要求，第 19~21 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。

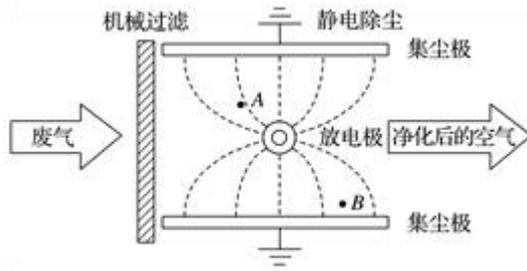
14. 下列说法中正确的是 ()

- A. 光电效应现象说明光具有粒子性，康普顿效应现象说明光具有波动性
- B. 太阳能的主要来源是太阳中发生的重核裂变
- C. 分别用红光和紫光照射金属钾表面均有光电子逸出，红光照射时逸出的光电子的最大初动能较大
- D. 卢瑟福由 α 粒子散射实验否定了原子的“枣糕”模型，建立了原子的核式结构模型

15. 如图所示，某同学斜向上抛出一石块，空气阻力不计。下列关于石块在空中运动过程中的水平位移 x 、速率 v 、加速度 a 和重力的瞬时功率 P 随时间 t 变化的图象，正确的是 ()

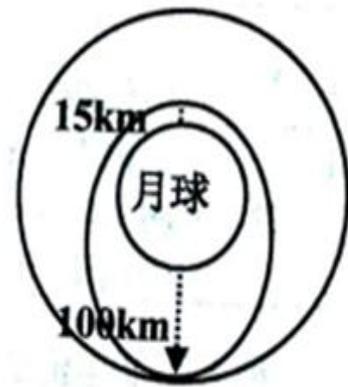


16. 如图为静电除尘机理示意图，废气先经过一个机械过滤装置再进入静电除尘区，带负电的尘埃在电场力的作用下向集尘极迁移并沉积，以达到除尘目的。图中虚线为电场线(方向未标)。不考虑尘埃在迁移过程中的相互作用和电量变化，则()



- A. 电场线方向由放电极指向集尘极
- B. 图中 A 点电势高于 B 点电势
- C. 尘埃在迁移过程中做匀变速运动
- D. 尘埃在迁移过程中电势能减小

17. “嫦娥三号”任务是我国探月工程“绕、落、回”三步走中的第二步，“嫦娥三号”分三步实现了在月球表面平稳着陆。第一步，从 100 公里×100 公里的绕月圆轨道上，通过变轨进入 100 公里×15 公里的绕月椭圆轨道；第二步，着陆器在 15 公里高度开启发动机反推减速，进入缓慢的下降状态，到 100 米左右着陆器悬停，着陆器自动判断合适的着陆点；第三步，缓慢下降到距离月面 4 米高度时无初速自由下落着陆。下图是“嫦娥三号”飞行轨道示意图（悬停阶段示意图未画出）。下列说法错误的是（ ）



- A. “嫦娥三号”在椭圆轨道上的周期小于圆轨道上的周期
- B. “嫦娥三号”在圆轨道和椭圆轨道经过相切点时的加速度相等
- C. 着陆器在 100 米左右悬停时处于失重状态
- D. 着陆瞬间的速度一定小于 9m/s

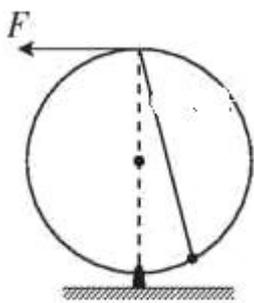
18. 如图所示，武直 10 武装直升机的旋翼桨盘面积桨叶旋转形成的圆面面积为 S ，空气密度为 ρ ，直升机质量为 m ，重力加速度为 g 。当直升机向上匀速运动时，假设空气

阻力恒为 f ，空气浮力不计，风力的影响也不计，下列说法正确的是（ ）



- A. 直升机悬停时受到的升力大小为 $mg+f$
- B. 1 秒内被螺旋桨推动的空气质量为 $\sqrt{\frac{mg+f}{2\rho S}}$
- C. 1 秒内被螺旋桨推动的空气质量为 $\sqrt{(mg+f)\rho S}$
- D. 1 秒内发动机做的功为 $\sqrt{\frac{m^3 g^3}{\rho S}}$

19. 如图所示，光滑圆环固定在竖直面内，一个小球套在环上，用穿过圆环顶端光滑小孔的细线连接，现用水平力 F 拉细线，使小球缓慢沿圆环向上运动，此过程中圆环对小球的弹力为 N ，则在运动过程中（ ）



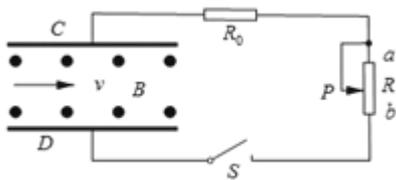
- A. F 增大
- B. F 减小
- C. N 不变
- D. N 增大

20. 无人机在距离水平地面高度 $h=10\text{m}$ 处，以速度 $v_0=10\text{m/s}$ 水平匀速飞行并自由释放一包裹。不计空气阻力，取重力加速度大小 $g=10\text{m/s}^2$ ，则（ ）

- A. 包裹释放后在空中运动的时间为 2s

- B. 包裹落地时的速度大小为 $10\sqrt{3}$ m/s
- C. 包裹释放点到落地点的水平距离为 $10\sqrt{2}$ m
- D. 包裹落地时的速度方向与水平方向的夹角为 45°

21. 磁流体发电机是一种把物体内能直接转化为电能的低碳环保发电机，下图为其原理示意图，平行金属板 C 、 D 间有匀强磁场，磁感应强度为 B ，将一束等离子体（高温下电离的气体，含有大量带正电和带负电的微粒）水平喷入磁场，两金属板间就产生电压。定值电阻 R_0 的阻值是滑动变阻器最大阻值的一半，与开关 S 串联接在 C 、 D 两端，已知两金属板间距离为 d ，喷入气流的速度为 v ，磁流体发电机的电阻为 r ($R_0 < r < 2R_0$)。则滑动变阻器的滑片 P 由 a 向 b 端滑动的过程中()



- A. 金属板 C 为电源负极， D 为电源正极
- B. 发电机的输出功率一直增大

C. 电阻 R_0 消耗功率最大值为 $\frac{B^2 d^2 v^2 R_0}{(R_0 + r)^2}$

D. 滑动变阻器消耗功率最大值为 $\frac{2B^2 d^2 v^2 R_0}{(r + 3R_0)^2}$

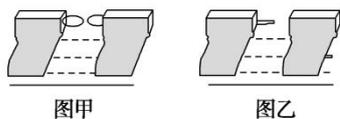
三、非选择题：共 174 分，第 22~32 题为必考题，每个试题考生都必须作答。第 33~38 题为选考题，考生根据要求作答。

(一) 必考题：共 129 分。

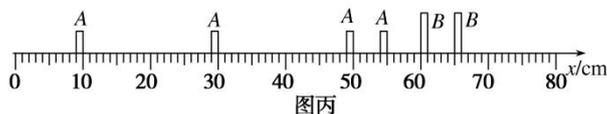
22. 利用气垫导轨通过闪光照相进行“探究碰撞中的不变量”这一实验。

(1) 实验要求研究两滑块碰撞时动能损失很小或很大等各种情况，若要求碰撞时动能损失最大，应选图_____ (选填“甲”或“乙”) 图中的装置，若要求碰撞时动能损失最

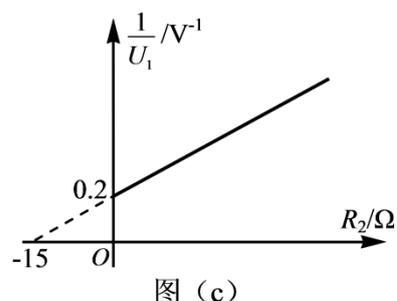
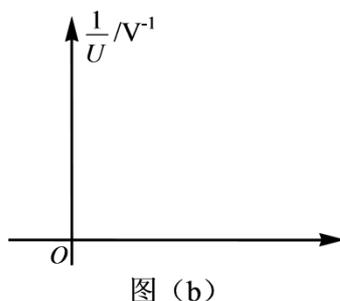
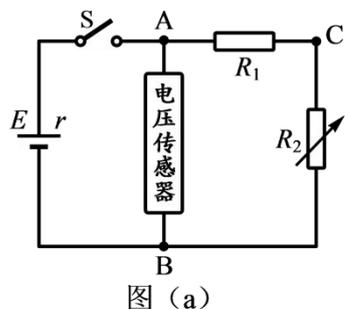
小，则应选图_____（选填“甲”或“乙”）图中的装置。（甲图两滑块分别装有弹性圈，乙图两滑块分别装有撞针和橡皮泥）



(2)若通过实验已验证碰撞前、后系统的动量守恒，某同学再进行以下实验。某次实验时碰撞前 B 滑块静止， A 滑块匀速向 B 滑块运动并发生碰撞，利用频闪照相的方法连续 4 次拍摄得到的闪光照片如图丙所示。已知相邻两次闪光的时间间隔为 T ，在这 4 次闪光的过程中， A 、 B 两滑块均在 $0\sim 80\text{ cm}$ 范围内，且第 1 次闪光时，滑块 A 恰好位于 $x=10\text{ cm}$ 处。若 A 、 B 两滑块的碰撞时间及闪光持续的时间极短，均可忽略不计，则可知碰撞发生在第 1 次闪光后的_____时刻， A 、 B 两滑块的质量比 $m_A:m_B=_____$ 。



23. 现有一电池，电动势 E 约为 9 V ，内阻 r 在 $1\sim 5\Omega$ 范围内，允许通过的最大电流为 0.6 A 。为测定该电池的电动势和内阻，某同学利用如图 (a) 所示的电路进行实验，图中 R_1 为保护电阻， R_2 为电阻箱。



(1) 可备选用的定值电阻有以下几种规格，则 R_1 宜选用 (_____)

- A. $5\Omega, 2.5\text{ W}$ B. $15\Omega, 1.0\text{ W}$ C. $15\Omega, 10\text{ W}$ D. $150\Omega, 5.0\text{ W}$

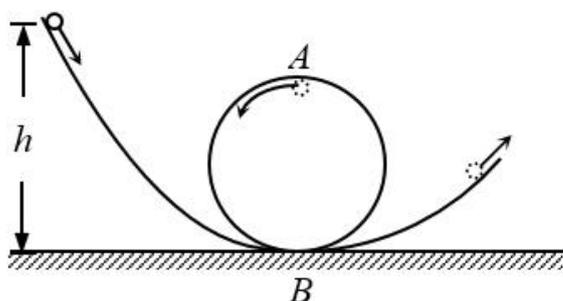
(2) 接好电路，闭合电键，调节电阻箱，记录 R_2 的阻值和相应的电压传感器示数 U ，测量多组数据。为了利用图 (b) 更加便捷的测量电源电动势 E 和内阻 r ，该同学选定纵轴表示电压的倒数 $\frac{1}{U}$ ，则横轴应为_____。这是因为：_____。

(3) 该同学利用图 (a) 测量另一电源的电动势和内阻时，选取 R_1 为 10Ω 的定值电阻，将电压传感器接在 A 、 C 之间。调节电阻箱，测出若干 R_2 的阻值和 R_1 上相应的电压 U_1 ，

绘出图 (c) 所示的图像。依据图像, 可以测出电源的电动势 $E=$ _____ V。

四、解答题

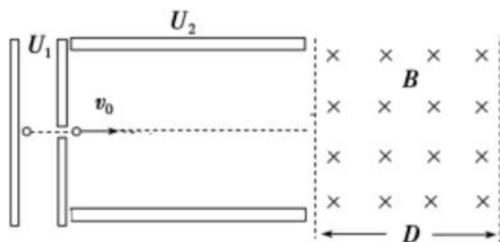
24. 游乐场的过山车可以底朝上在圆轨道上运行, 游客却不会掉下来。我们可以把这种情形抽象为如图所示的模型: 弧形轨道的下端与圆轨道相接, 固定在同一个竖直面内, 不考虑摩擦阻力和空气阻力。现将一个质量为 m 的小球, 从弧形轨道上端距地面高度为 h 处由静止释放, B 点为圆轨道的最低点, 小球进入圆轨道下端后沿圆轨道运动, 恰能通过轨道的最高点 A 处。已知 $h=0.25\text{m}$, $m=1.0\text{kg}$, 重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$ 。求:



- (1) 小球通过 B 点时速度的大小 v_B ;
- (2) 圆轨道的半径 R 的大小;
- (3) 小球通过 B 点时对轨道的压力大小 F_B 。

25. 如图所示, 一个质量为 $m=2.0\times 10^{-11}\text{kg}$, 电荷量 $q=+1.0\times 10^{-5}\text{C}$ 的带电微粒, 从静止开始经 $U_1=100\text{V}$ 电压加速后, 沿着平行于两金属板面射入偏转电场中, 经偏转后进入右侧的匀强磁场。金属板的上极板带正电, 下极板带负电, 两板间电压 $U_2=100\text{V}$, 板长 $L=20\text{cm}$, 两板间距 $d=10\sqrt{3}\text{cm}$ 。右侧匀强磁场足够长, 宽度 $D=10\text{cm}$, 微粒的重力忽略不计, 求:

- (1) 微粒进入偏转电场时的速度 v_0 大小;
- (2) 微粒射出偏转电场时的速度偏转角 θ ;
- (3) 为使微粒不会从磁场右边界射出, 则最小的磁感应强度 B 的大小。



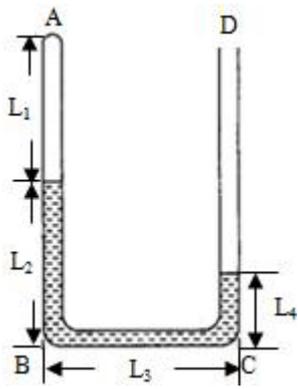
(二) 选考题：共 45 分。请考生从 2 道物理题、2 道化学题、2 道生物题中每科任选一题作答。如果多做，则每科按所做的第一题计分。

[物理—选修 3-3]

33. (1) 下列说法中正确的是_____。

- A. 泡菜腌制过程中，盐水温度升高，盐分子进入蔬菜的速度就会加快
- B. 液晶显示器利用了液晶的光学性质具有各向异性的特点
- C. 零下 10°C 时水已经结为冰，则水分子已经停止了热运动
- D. 当分子之间距离减小时，分子间的引力和斥力都增大
- E. 负压病房是收治传染性极强的呼吸道疾病病人所用的医疗设施，病房中空气压强小于外界环境的大气压。若病房内外温度相同，则负压病房内单位体积气体分子的个数小于外界环境中单位体积气体分子的个数

(2) 如图所示,粗细均匀 U 型细玻璃管竖直放置,各部分水银柱的长度分别为 $L_2=25\text{cm}$, $L_3=25\text{cm}$, $L_4=10\text{cm}$, A 端被封空气柱的长为 $L_1=60\text{cm}$, BC 在水平面上,整个装置处在恒温环境中,外界气压 $P_0=75\text{cmHg}$. 将玻璃管绕 B 点在纸面内沿逆时针方向缓慢旋转 90° 至 AB 管水平,求此时被封空气柱的长度.



34.略

参考答案

14. D

A. 光电效应与康普顿效应，揭示了光的粒子性的一面，故 A 错误；

B. 太阳辐射能量的主要来源是太阳中发生的轻核聚变，故 B 错误；

C. 分别用红光和紫光照射金属钾表面均有光电子逸出，由于红色光的频率小，由 $E_{\text{km}} = h\nu - W_0$ 可知，红光照射时，逸出的光电子的最大初动能较小，故 C 错误；

D. 卢瑟福通过 α 粒子散射实验否定了原子的“枣糕模型”结构，提出了原子的“核式结构模型”，故 D 正确。

15. A

A、物体做斜抛运动，根据运动的分解和合成的规律将其分解为水平方向的直线运动和竖直方向的上抛运动，故水平分位移与时间成正比，故 A 正确；

B、物体做斜上抛运动，速度先减小后增大，故 B 错误；

C、物体只受重力，加速度保持不变，为 g ，向下，故 C 错误；

D、速度的水平分量不变，竖直分量先减小到零，后反向增加，故根据 $P = mgv_y$ ，重力的功率先减小后增加，故 D 错误；

故选 A.

16. D

A. 根据题意可知带负电的尘埃在电场力的作用下向集尘极迁移，则知集尘极带正电荷，是正极，所以电场线方向由集尘极指向放电极，故 A 错误；

B. 集尘极带正电荷，A 点更靠近放电极，所以图中 A 点电势低于 B 点电势，故 B 错误；

C. 由图可知放电极与集尘极间建立非匀强电场，所以尘埃所受的电场力是变化的，故 C 错误；

D. 带电尘埃所受的电场力方向与位移方向相同，电场力做正功，所以在迁移过程中电势能减小，故 D 正确；

17. C

A. 据题意，“嫦娥三号”在椭圆轨道上的周期和在圆轨道上的周期可以通过开普勒第三定律

分析，即 $\frac{R_{\text{圆}}^3}{T_{\text{圆}}^2} = \frac{R_{\text{椭}}^3}{T_{\text{椭}}^2}$

由于 $R_{\text{圆}} > R_{\text{椭}}$ ，则 $T_{\text{圆}} > T_{\text{椭}}$

故选项 A 正确，不符合题意；

B. 据 $G \frac{Mm}{R^2} = ma$

可得向心加速度 $a = \frac{GM}{R^2}$

可知，切点加速度相等，故选项 B 正确，不符合题意；

C. 当着陆器处于悬停状态时受力平衡，故选项 C 错误，符合题意；

D. 由于着陆瞬间做自由落体运动，则着陆瞬间速度为

$$v = \sqrt{2g'h} = \sqrt{\frac{2gh}{6}} = \sqrt{\frac{40}{3}} \text{m/s} < 9 \text{m/s}$$

故选项 D 正确，不符合题意。故选 C。

18. C

A. 根据平衡条件可得直升机悬停时受到的升力大小为 $F=mg$

故 A 错误；

BC. Δt 时间内被螺旋桨加速空气的质量为 $\Delta m' = \rho S v \Delta t$

螺旋桨对空气的作用力 $F = \frac{\Delta p}{\Delta t}$ $\Delta p = \Delta m' v$

为使飞机向上匀速运动，有 $F = mg + f$

联立解得 $v = \sqrt{\frac{mg + f}{\rho S}}$

1 秒内被螺旋桨推动的空气质量为 $M = \rho S v = \rho S \sqrt{\frac{mg + f}{\rho S}} = \sqrt{(mg + f) \rho S}$

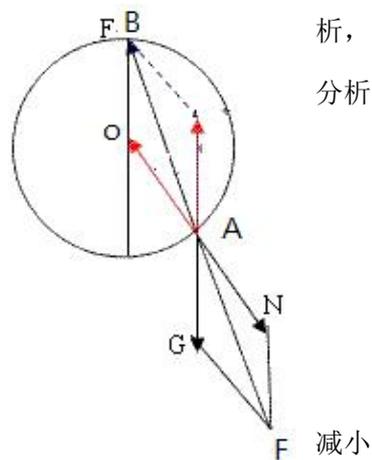
故 B 错误，C 正确；

D. 由动能定理可得 1 秒内发动机所做功为 $W = \frac{1}{2} M v^2 = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{m^3 g^3}{\rho S}}$

故 D 错误。

19. BC

小球沿圆环缓慢上移可看做匀速运动，对小球进行受力分析
 小球受重力 G , F , N , 三个力。满足受力平衡。作出受力图如图所示；



由图可知 $\triangle OAB \sim \triangle GFA$, 即:

$$\frac{G}{R} = \frac{F}{AB} = \frac{N}{R}$$

小球沿圆环缓慢上移时，半径不变， AB 长度减小，故 F
 N 不变；

A. F 增大，与结论不相符，选项 A 错误；

B. F 减小，与结论相符，选项 B 正确；

C. N 不变，与结论相符，选项 C 正确；

D. N 增大，与结论不相符，选项 D 错误。

20. BC

A. 物体做平抛运动，则竖直方向做自由落体运动，则时间为 $t = \sqrt{\frac{2h}{g}} = \sqrt{2}$ s 故 A 错误；

B. 竖直方向的速度为 $v_y = gt = 10\sqrt{2}$ m/s

则落地速度为 $v = \sqrt{v_0^2 + v_y^2} = 10\sqrt{3}$ m/s 故 B 正确；

C. 水平方向匀速直线运动 $x = v_0 t = 10\sqrt{2}$ m 故 C 正确；

D. 落地时速度与水平方向夹角 $\tan \theta = \frac{v_y}{v_0} = \sqrt{2}$ 故 D 错误。

21. ACD

A. 因等离子体喷入磁场后，由左手定则可知正离子向 D 板偏，负离子向 C 板偏，即金属板 C 为电源负极， D 为电源正极，故 A 正确；

B. 等离子体稳定流动时，洛伦兹力与电场力平衡，即 $Bqv = q \frac{E}{d}$ ，所以电源电动势为 $E = Bdv$ ，又 $R_0 < r < 2R_0$ ，所以滑片 P 由 a 向 b 端滑动时，外电路总电阻减小，期间某位置有 $r = R_0 + R$ ，由电源输出功率与外电阻关系可知，滑片 P 由 a 向 b 端滑动的过程中，发电机的输出功率先增大后减小，故 B 错误；

C. 由题图知当滑片 P 位于 b 端时，电路中电流最大，电阻 R_0 消耗功率最大，其最大值为

$$P_1 = I^2 R_0 = \frac{E^2 R_0}{(R_0 + r)^2} = \frac{B^2 d^2 v^2 R_0}{(R_0 + r)^2},$$

故 C 正确；

D. 将定值电阻 R_0 归为电源内阻，由滑动变阻器的最大阻值 $2R_0 < r + R_0$ ，则当滑动变阻器连入电路的阻值最大时消耗功率最大，最大值为

$$P = \frac{2B^2 d^2 v^2 R_0}{(r + 3R_0)^2},$$

22. 乙 甲 2.5T 1: 3

(1)若要求碰撞时动能损失最大, 则需两滑块碰撞后结合在一起, 故应选乙图中的装置; 若要求碰撞时动能损失最小, 则应使两滑块发生弹性碰撞, 即选甲图中的装置。

(2)第 1 次闪光时, 滑块 A 恰好位于 $x=10\text{ cm}$ 处, 由图丙可知, 第二次闪光时 A 在 $x=30\text{ cm}$ 处, 第三次闪光时 A 在 $x=50\text{ cm}$ 处, 碰撞发生在 $x=60\text{ cm}$ 处。分析知从第三次闪光到发生碰撞所需的时间为 $\frac{T}{2}$, 则可知碰撞发生在第 1 次闪光后的 $2.5T$ 时刻。设碰前 A 的速度为 v ,

则碰后 A 的速度为 $-\frac{v}{2}$, B 的速度为 $\frac{v}{2}$, 根据动量守恒定律可得

$$m_A v = -m_A \cdot \frac{v}{2} + m_B \cdot \frac{v}{2}$$

解得
$$\frac{m_A}{m_B} = \frac{1}{3}$$

即 $m_A : m_B = 1 : 3$

23. C: $\frac{1}{R_1 + R_2}$; 将 $E = U + \frac{U}{(R_1 + R_2)} r$ 变形为 $\frac{1}{U} = \frac{1}{E} + \frac{r}{E} \cdot \frac{1}{R_1 + R_2}$, 在 $\frac{1}{U} - \frac{1}{R_1 + R_2}$ 坐标系中, 图线的两个截距分别表示 $\frac{1}{E}$ 和 $\frac{1}{r}$, 计算比较方便; 7.5V

24. (1) $v_B = \sqrt{5}\text{ m/s}$ (2) $R = 0.1\text{ m}$ (3) $F_B = 60\text{ N}$

(1) 由动能定理, 有 $mgh = \frac{1}{2}mv_B^2$

得 $v_B = \sqrt{2gh} = \sqrt{5}\text{ m/s}$

(2) 设小球经过 A 点时的速度为 v_A , 根据牛顿第二定律有 $mg = m \frac{v_A^2}{R}$

依据机械能守恒定律有 $\frac{1}{2}mv_A^2 + 2mgR = \frac{1}{2}mv_B^2$

解得 $R=0.1\text{m}$

(3) 设轨道在最低点给小球的支持力为 F_B' ，根据牛顿第二定律有

$$F_B' - mg = \frac{mv_B^2}{R}$$

解得 $F_B'=60\text{N}$

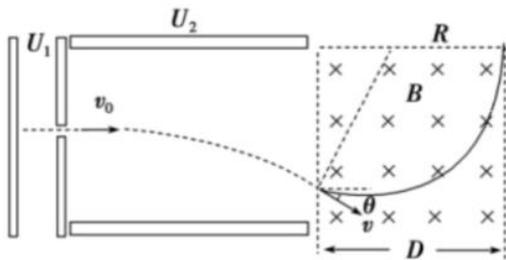
由第牛顿三定律可知，球对轨道的作用力 $F_B=60\text{N}$

25. (1) $1 \times 10^4 \text{m/s}$; (2) 30° ; (3) $\frac{\sqrt{3}}{5} \text{T}$ 或 0.35T

(1) 微粒在加速电场中，由动能定理有 $qU_1 = \frac{1}{2}mv_0^2$

解得 $v_0 = 1 \times 10^4 \text{m/s}$

(2) 微粒在偏转电场中做类平抛运动，如图所示



$$a = \frac{qU_2}{md}$$

$$v_y = at$$

$$L = v_0 t$$

$$\tan \theta = \frac{v_y}{v_0} = \frac{U_2 L}{2U_1 d} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

偏转角 $\theta = 30^\circ$

(3)微粒进入磁场做匀速圆周运动

进入磁场的速度 $v = \frac{v_0}{\cos \theta}$

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

$$R = \frac{mv}{qB}$$

微粒恰好不从右边界射出 $D = R + R \sin \theta$

$$B = \frac{mv_0(1 + \sin \theta)}{qD \cos \theta}$$

解得 $B = \frac{\sqrt{3}}{5} T = 0.35 T$

为使微粒不会由磁场右边界射出，磁感应强度最小值为 $\frac{\sqrt{3}}{5} T$ 或 $0.35 T$ 。

33. (1) BDE

A. 盐水温度升高，绝大多数的盐分子运动的速率会增大，但也有个别分子的运动减小，A 错误；

B. 液晶显示器利用了液晶的光学性质具有各向异性的特点，选项 B 正确；

C. 零下 10°C 时水已经结为冰，但是水分子仍然做无规则的热运动，选项 C 错误；

D. 当分子之间距离减小时，分子间的引力和斥力都增大，选项 D 正确；

E. 决定气体分子压强的微观因素：单位体积气体分子数和气体分子撞击器壁力度决定，现内外温度相等，即气体分子平均动能相等（撞击力度相等），压强要减小形成负压，则要求负压病房内单位体积气体分子的个数小于外界环境中单位体积气体分子的个数，故 E 正确。

(2) 15. 40cm

设玻璃管的横截面积为 S ，以 cmHg 为压强单位

$$\text{开始 } P_1 = P_0 - (L_2 - L_4) = 60\text{cmHg}, \quad V_1 = L_1 S = 60S$$

将玻璃管绕 B 点沿逆时针方向缓慢旋转 90° ，假设 CD 管中还有水银，

$$P_2 = P_0 + L_3 = 100\text{cmHg}$$

$$\text{由玻意耳定律 } P_1 V_1 = P_2 V_2, \quad \text{解得 } V_2 = L_1' S$$

$$\text{解得 } L_1' = 36\text{cm} < (60 - 10)\text{cm}, \quad \text{假设不成立}$$

$$\text{设原水平管中有长为 } x\text{cm} \text{ 的水银进入左管: } 60 \times 60s = (75 + 25 - x)(60 - 10 - x)s$$

$$\text{解得 } x = 10\text{cm} < L_3$$

$$\text{所以 } L = 60 - 10 - x = 40\text{cm}$$

34.略

