

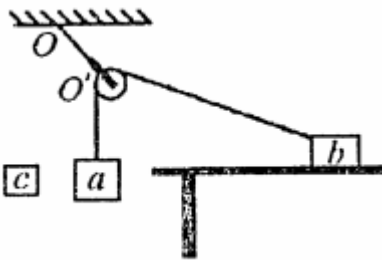
2017 高考三模理综试卷

物理试卷

选择题（二）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 题中只有一项符合题目要求，第 18-21 题中有多项符合题目要求。全部选对得 6 分，选对但不全得 3 分，有选错的得 0 分。

14. 如图，一光滑的轻滑轮用细绳 OO' 悬挂于 O 点；另一细绳跨过滑轮，其一端悬挂五块 a ，另一端系一位于水平粗糙桌面上的物块 b ，整个系统处于静止状态。现将物块 c 轻轻放在 a 上，整个系统依然处于静止状态，则

- A. 绳 OO' 与竖直方向的夹角变小
- B. 绳 OO' 的张力一定变大
- C. 连接 a 和 b 的绳的张力可能不变
- D. b 与桌面间的摩擦力保持不变

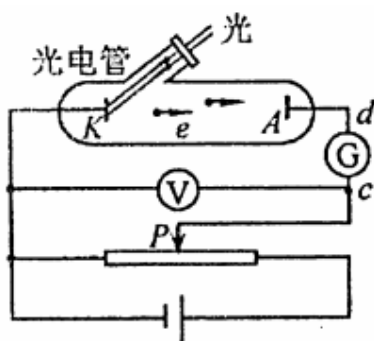


考点：受力分析

答案：B

解析：对滑轮进行受力分析， $F_{OO'}$ 与 $O'a$ 与 $O'b$ 的合力是一对平衡力，且 $O'a$ 所受的力 $O'b$ 所受的力大小相等， OO' 位于 $\angle aO'b$ 的角平分线上，将物块 c 放在 a 上， $O'a$ 、 $O'b$ 所受的力都增大。所以 OO' 方向不变，所受张力变大。A、C 错误，B 正确。对 b 进行受力分析，绳的拉力增大，在水平方向的分力变大， b 与桌面的摩擦力变大，D 错误。

15. 在研究光电效应的实验中。保持 P 的位置不变，用单色光 a 照射阴极 K ，电流计 g 的指针不发生偏转；改用另一频率的单色光 b 照射 K ，电流计的指针发生偏转。那么



- A. 增加 a 的强度一定能使电流计的指针发生偏转
- B. 用 b 照射时通过电流计的电流由 d 到 c
- C. 只增加 b 的强度一定能使通过电流计的电流增大
- D. a 的波长一定小于 b 的波长

考点：光电效应

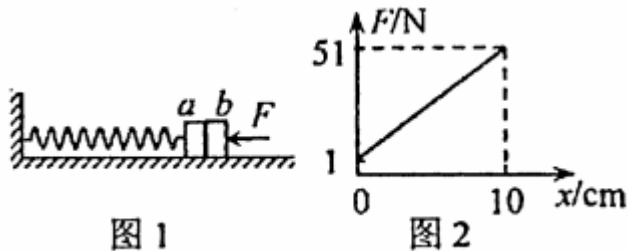
答案：C

新东方太原培训学校咨询电话：0351-7777555

解析：产生光电效应现象的条件是入射光的频率大于金属的极限频率，而与入射光的强度和照射时间无关，故 A 错。电流的方向与电子流动的方向相反，B 错。光电流的大小与光照强度有关，C 正确。根据公式 $E=h\nu$ 可知，b 的频率大于 a 的频率，所以 b 的波长小于 a 的波长，D 错误。

16. 如图 1 所示。轻质弹簧一段固定在竖直墙壁上，另一端连接质量为 0.10Kg 的小木块 a，另一个相同的小木块 b 紧靠 a 一起在水面上处于静止状态。现在 b 上施加一水平向左的力 F 使 a 和 b 从静止开始缓慢向左移动，力 F 的大小与 a 的位移 x 的大小关系如图 2 所示。弹簧一直处于弹性限度内，将 a、b 视为质点，下列说法正确的是

- A. 在木块向左移动 10cm 的过程中，弹簧的弹性势能增加了 2.5J
- B. 该弹簧的劲度系数为 250N/m
- C. 当 $x=10\text{cm}$ 时撤去 F，此后 b 能达到的最大速度为 5m/s
- D. 当 $x=10\text{cm}$ 时撤去 F，a、b 分离时的速度为 5m/s



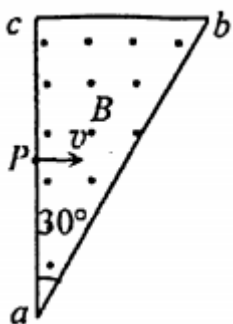
考点：能量守恒、胡克定律

答案：A

解析：由图 2 可得，摩擦力 $f=1\text{N}$ ，根据能量守恒： $Fx=fx+E_k$ ，代入数据得： $E_k=2.5\text{J}$ ，A 正确。根据胡克定律 $F=kx$ 得： $k=500\text{N/m}$ ，B 错误。当 $F_{\text{弹}}=f$ 时 b 的速度达到最大，根据胡克定律此时 $\Delta x=1/k$ ，再根据能量守恒 $E_p=E_{kab}+W_f$ ，代入数据可得此时速度小于 5m/s，C 错误。当弹簧恢复原长时，a、b 分离，根据能量守恒可得 $v=2\sqrt{6}\text{m/s}$ ，D 错误。

17. 如图，直角三角形 abc 内有方向垂直纸面向外的匀强磁场，磁场强度的大小为 B， $\angle a=30^\circ$ ， $ac=2L$ ，P 为 ac 的中点。在 P 点有一粒子源可沿平行 cb 方向发出动能不同的同种正粒子，粒子的电荷量为 q、质量为 m，且粒子动能最大时，恰好垂直打在 ab 上。不考虑重力，下列判断正确的是

- A. 粒子动能的最大值为 $\frac{q^2 b^2 L^2}{m}$
- B. ab 上可能被粒子打中区域的长度为 $\frac{3-\sqrt{3}}{3}L$
- C. 粒子在磁场中运动的最长时间 $\frac{\pi m}{6qB}$
- D. ac 上可能被粒子打中区域的长度为 $\frac{1}{3}L$



新东方太原培训学校咨询电话：0351-7777555

考点：带电粒子在磁场中的运动

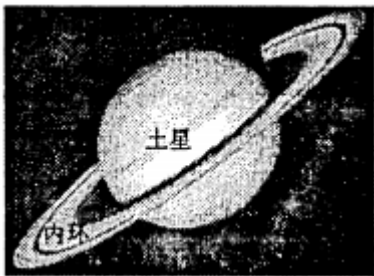
答案：B

解析：带电粒子在磁场中，洛伦兹力提供向心力 $qv_b = m\frac{v^2}{r}$ ，当粒子为最大动能时， $r=L$ ，可得 $E_k = \frac{q^2 b^2 L^2}{2m}$ ，A 错误。

粒子动能最大的时候， r 最大为 L ， r 最小时，出射速度沿 ba 方向，可得 $r = \frac{L}{3}$ 由几何关系得 $\Delta L = \frac{q^2 b^2 L^2}{m}$ ，B 正确。根据

公式 $T = \frac{2\pi m}{qb}$ ，粒子在磁场中运动时间最长时为 $\frac{T}{2}$ ，C 错误。根据 B 项，打在 ac 边上得临界长度是 $\frac{2}{3}L$ ，D 错误。

18. 世界上没有永不谢幕的传奇，NASA 的“卡西尼”号探测器进入图形探测任务的最后篇章。据 NASA 报道，“卡西尼”4月26日首次到达土星和土星内环（碎冰块、岩石块、尘埃等组成）之间，并在近圆轨道做圆周运动。在极其稀薄的大气作用下，开启土星探测之旅的最+后阶段——“大结局”阶段。这一阶段将持续到九月中旬，直至坠向土星的怀抱。若“卡西尼”只受土星引力和稀薄气体阻力的作用，则
- A. 4月26日，“卡西尼”在近圆轨道上绕土星的角速度小于内环的角速度
 - B. 4月28日，“卡西尼”在近圆轨道上绕土星的速率大于内环的速率
 - C. 5月6月间，“卡西尼”的动能越来越大
 - D. 6月到8月间，“卡西尼”的动能、以及它与火星的引力势能之和保持不变

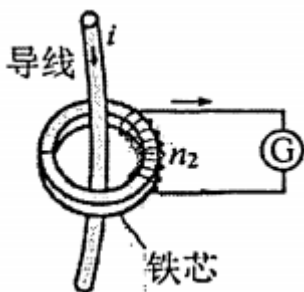


考点：万有引力定律与天体运动

答案：BC

解析：万有引力提供向心力，低轨高速，A 错 B 正确。引力势能转化为动能和内能，C 正确，D 错误。

19. 某 50Hz 的钳形电流表的工作原理如图所示。当通有交流电的导线从环形铁芯的中间穿过时，与绕在铁芯上的线圈相连的电表指针会发生偏转。不考虑铁芯的漏磁及各种能量损耗，已知 $n_2=1000$ ，当用该表测 50Hz 交流电时
- A. 电流表 g 中通过的是交流电流
 - B. 若 g 中通过的电流为 50mA，则导线中的被测电流为 50A
 - C. 若导线中通过的是 10A 矩形脉冲交流电， g 中通过的电流是 10mA
 - D. 当用该表测量 400Hz 的电流时，测量值比真实值偏小



考点：变压器得工作原理

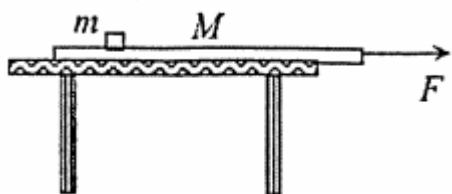
答案：AB

解析：变压器不改变交流电得频率，A 正确。根据公式 $\frac{n_1}{n_2} = \frac{I_2}{I_1}$ ，代入数据得 B 正确。矩形脉冲无法产生感应电流，

C 错误。

20. 如图所示，质量为 M 的薄木板静止在粗糙水平桌面上，木板上放置一质量为 m 的木块。已知 m 与 M 之间的动摩擦因数为 μ ， m 、 M 与桌面间的动摩擦因数均为 2μ 。现对 M 施一水平恒力 F ，将 M 从 m 下方拉出，而 m 恰好没滑出桌面，则在上述过程中

- A. 水平恒力 F 一定大于 $3\mu(m+M)g$
- B. m 在 M 上滑动的和在桌面上滑动的时间相等
- C. M 对 m 的冲量大小与桌面对 m 的冲量大小相等
- D. 若增大水平恒力 F ，木块有可能滑出桌面



考点：受力分析 动量定理

答案：AC。

解析：根据题意可得 $a_m = \mu g$ ，根据牛顿第二定律可得： $F - 2\mu(M+m)g = \mu g(m+M)$ 解得 $F = 3\mu(m+M)g$ ，A 正确。物块 m 在木板和在桌面加速度不一样，所以时间不同。B 错误。根据动量定理，C 正确。无论力 F 多大， m 达到的最大速度是一样的，还是恰好没滑出去。D 错误。

21. 光滑水平面上有一边长 $L = 0.10\text{m}$ 的单匝均匀正方形导线框 $abcd$ ，质量 $m = 1.0\text{kg}$ ，电阻 $R = 0.10\Omega$ 。在竖直方向存在有平行边界的匀强磁场， ab 边恰好位于磁场左边界上，其俯视图如图一所示。 $t = 0$ 时，线框以初速 v_0 在恒力 F 的作用下进入匀强磁场，已知线框从 I 位置到 II 位置过程中的 $v-t$ 图像如图 2 所示，且在 $t = 0$ 时 $U_{ab} = 1.5\text{V}$ ，则

- A. $t = 0$ 时线框中的感应电动势为 1.5V
- B. 线框在离开磁场的过程中克服安培力做的功为 1.55J
- C. 恒力 F 的大小为 1N
- D. 线框进入磁场的过程中通过线框截面的电荷量为 1.0C

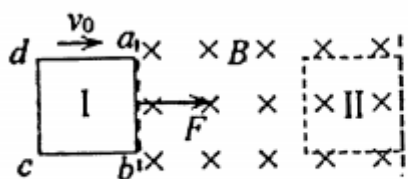


图 1

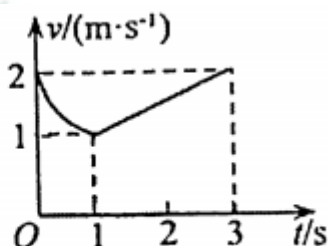


图 2

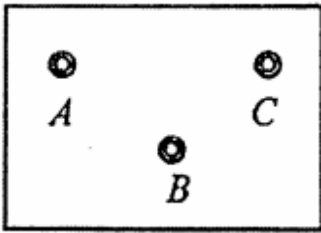
考点：法拉第电磁感应定律。

答案：故选 BD。

解析：根据闭合电路欧姆定律可得，路端电压 $U_{ab} = 1.5\text{V}$ 则， $E = 2\text{V}$ 。A 错误。根据能量守恒可得 $\Delta E_k = Fs - W_{\text{安培}}$ ，代入数据得 $W_{\text{安培}} = 1.55\text{J}$ ，B 正确。由图可知匀加速阶段只有 F 作用， $a = 0.5\text{m/s}^2$ ， $F = 0.5\text{N}$ 。C 错误。 $E = BLv = 2\text{V}$ 可得 $B = 1.0\text{T}$ 根据 $Q = It = \frac{E}{R}t = \frac{BS}{R} = 1.0\text{C}$ ，D 正确。

22. (6分)

如图，黑箱中有 A、B、C 三个接线柱，已知每两个接线柱间最多只有一个电器元件（可能有电源、定值电阻、和二极管）。用多用电表对黑箱进行如下检测：



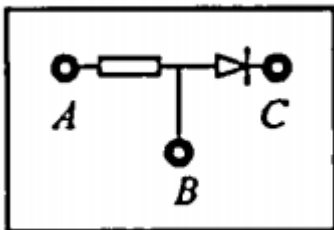
- ①将选择开关置于 OFF 挡
- ②将选择开关调到欧姆档合适倍率，进行欧姆调零
- ③将选择开关调到直流电压档位，两表笔分别检测任意两个接线柱，均无示数
- ④用两表笔进行检测，红黑表笔的位置和测量结果如下表

红表笔	A	B	A	C	B	C
黑表笔	B	A	C	A	C	B
测得阻值 /Ω	200	200	11.2k	270	11k	70

- (1) 正确的实验操作顺序为 ③②④① ；（填步骤前序号）
- (2) 黑箱内的电器元件应该有 定值电阻和二极管 ；
- (3) 在图中画出电器元件的连接图。

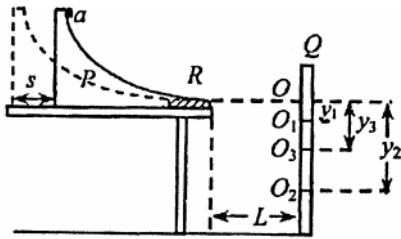
考点：黑箱问题

- (1) ③②④① （2分）
- (2) 定值电阻和二极管 （2分）
- (3) 如图 （2分）



解析：根据图表，A B 和 B A 之间的电阻大小相等，证明 A B 之间存在一阻值为 200 Ω 的电阻，A C 和 C A 之间电阻相差巨大，满足二极管单向导通的特性，A C 和 B C 电阻相差 200 Ω，证明电阻在 A C 之间。

23. (9分) 水平桌面上有一个半径很大的圆弧轨道 P，某实验小组用此装置（如图）进行了如下实验：



- ①调整轨道 P 的位置，让其右端与桌边对齐，右端上表面水平；
- ②在木板 Q 表面由内到外顶上白纸和复写纸，并将该木板竖直紧贴桌边；
- ③将小物块 a 从轨道顶端由静止释放，撞到 Q 在白纸上留下痕迹 O；
- ④保持 Q 竖直放置，向右平移 L，重复步骤③，在白纸上留下痕迹 O₁；
- ⑤在轨道的右端点放置一个与 a 完全相同的物块 b，重复步骤③，a 和 b 碰后黏在一起，在白纸上留下痕迹 O₂；
- ⑥将轨道向左平移 S，紧靠其右端固定一个与轨道末端等高，长度为 S 的薄板 R，薄板右端与桌边对齐(虚线所示)，重复步骤③，在白纸上留下痕迹 O₃；
- ⑦用刻度尺测出 L、S、y₁、y₂、y₃。

不考虑空气阻力，已知当地的重力加速度为 g，完成下列问题：(用已知量和待测量的符号表示)

- (1) 步骤④中物块 a 离开轨道末端时的速率为 _____ ；
- (2) 若测量数据满足关系式 _____，则说明步骤⑤中 a 与 b 在轨道末端碰撞过程中动量守恒；
- (3) 步骤⑥中物块 a 离开薄板 R 右端时的速率为 _____；
- (4) 物块 a 与薄板 R 间的动摩擦因数为 _____。

考点：平抛运动与动量定理实验

(1) $L \sqrt{\frac{g}{2y_1}}$ (2分)

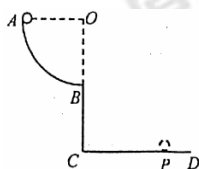
(2) $y_2 = 4y_1$ (3分)

(3) $L \sqrt{\frac{g}{2y_3}}$ (2分)

(4) $\frac{L^2}{4s} \left(\frac{1}{y_1} - \frac{1}{y_3} \right)$ (2分)

24. (13分)

如图所示，绝缘的 $\frac{1}{4}$ 圆弧轨道 AB 圆心为 O，半径为 R；CD 为水平面，OC 竖直，B 为 OC 的中点。整个空间存在竖直向上的匀强电场，电场强度大小为 E。将质量为 m、电荷量为 +q 的小球从 A 点由静止释放，小球沿轨道运动，通过 B 点后落到水平面上 P 点，测得 CP = $\sqrt{2}R$ 。已知重力加速度为 g，求：



- (1) 小球通过 B 点时对轨道压力的大小；
- (2) 小球在圆弧轨道上克服阻力做的功。

考点：平抛运动 牛顿第二定理 运动学

新东方太原培训学校咨询电话：0351-7777555

(1) 设小球通过 B 点时速度为 v ，小球由 B 到 P 得过程中做了类平抛运动，加速度为 a ，由牛顿第二定律及运动学公式有：

$$mg - qE = ma$$

$$R = \frac{1}{2}at^2$$

$$\sqrt{2}R = vt$$

小球通过 B 点时，轨道对小球得支持力大小为 F_N ，由牛顿第二定律有：

$$F_N + qE - mg = m\frac{v^2}{R}$$

小球通过 B 点时对轨道压力里的大小为 F'_N ，由牛顿第三定律有：

$$F'_N = F_N$$

$$\text{解得 } F'_N = 2mg - 2qE$$

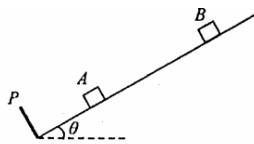
(2) 设小球在圆弧轨道上克服阻力做的功为 W_f ，小球由 A 到 B 得过程中有：

$$mgR - qER - W_f = \frac{1}{2}mv^2$$

$$\text{解得： } W_f = (mg - qE) \frac{R}{2}$$

25. (19 分)

如图所示，倾角为 θ 的光滑斜面底端固定一弹性挡板 P，将小滑块 A 和 B 从斜面上距挡板 P 分别为 l 和 $3l$ 的位置同时由静止释放，A 与挡板碰撞后以原速率返回；A 与 B 的碰撞时间极短且无机械能损失。已知 A 的质量为 $3m$ 、B 的质量为 m ，重力加速度为 g ，滑块碰撞前后在一条直线上运动，忽略空气阻力及碰撞时间，将滑块视为质点，求：



(1) 两滑块第一次相碰的位置；

(2) 两滑块第一次相碰后，B 与挡板的最远距离。

考点：能量守恒 牛顿第二定律 运动学

解析：(1) 两滑块在斜面上运动时，加速度相同为 a ，有牛顿第二定律有：

$$mg \sin \theta = ma$$

设 A 运动到 P 的时间为 t_1 、速度为 v_1 ，由位移公式有：

$$l = \frac{1}{2}at_1^2 \quad v_1^2 = 2al$$

$$\text{解得： } t_1 = \sqrt{\frac{2l}{a}}, \quad v_1 = \sqrt{2al}$$

A 与挡板碰撞后，以速率 v_1 沿斜面向上滑动，设 A 球再经时间 t_2 与 B 相遇，相遇点与 P 的距离为 x ，由运动学规律：

$$x = v_1 t_2 - \frac{1}{2}at_2^2$$

B 在斜面上做匀加速运动，由运动学规律有：

$$3l - x = \frac{1}{2}a (t_1+t_2)^2$$

$$\text{解得: } t_2 = \sqrt{\frac{l}{2a}}$$

$$\text{解得: } x = \frac{3}{4}l$$

(2) 设 A 与 B 相碰前速度大小分别为 v_A 与 v_B , 由运动学规律:

$$v_A = v_1 - at_2$$

$$v_B = a (t_1 + t_2)$$

$$\text{解得: } v_A = \sqrt{\frac{al}{2}}, \text{ 方向沿斜面向上, } v_B = 3\sqrt{\frac{al}{2}}, \text{ 方向沿斜面向下}$$

设 A 与 B 相碰后速度大小分别为 v_A' 和 v_B' , 规定沿斜面向上为正方向, 由动量守恒定理和机械能守恒定理有:

$$3mv_A - mv_B = 3mv_A' + mv_B'$$

$$\frac{1}{2}(3m)v_A^2 + \frac{1}{2}mv_B^2 = \frac{1}{2}(3m)v_A'^2 + \frac{1}{2}mv_B'^2$$

$$\text{解得: } v_A' = -\sqrt{\frac{al}{2}}, v_B' = 3\sqrt{\frac{al}{2}}$$

第一次相碰后, B 上滑的距离为 x_B , 由运动学规律有:

$$0 - (v_B')^2 = -2ax_B$$

$$\text{解得: } x_B = \frac{9}{4}l$$

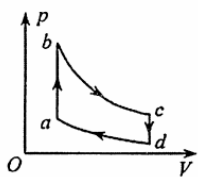
B 与挡板的最远距离为:

$$x_m = x + x_B$$

$$\text{解得: } x_m = 3l$$

33. [物理-选修 3-3] (15 分)

(1) 如图所示, 在斯特林循环的 P-V 图象中, 一定质量理想气体从状态 a 依次经过状态 b、c 和 d 后再回到状态 a, 整个过程由两个等温和两个等容过程组成。下列说法正确的是 _____。(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。每错选一个扣 3 分, 最低得分为 0 分)



新东方太原培训学校咨询电话：0351-7777555

- A. 从 a 到 b, 气体得温度一直升高
- B. 从 b 到 c, 气体与外界无热量交换
- C. 从 c 到 d, 气体对外放热
- D. 从 d 到 a, 单位体积中的气体分子数目增大
- E. 从 b 到 c 气体吸收得热量与从 d 到 a 气体放出得热量相同

考点：理想气体三大实验定律

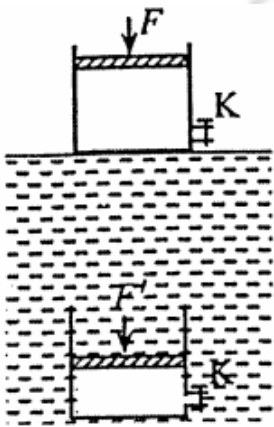
答案：ACD

解析：从 a 到 b 是等容变化，满足查理定律，压强大的温度高，A 正确。b 到 c，等温变化体积增大表明气体对外做功，气体吸热，B 错误。c 到 d 等容变化，压强减小，温度降低，对外放热，C 正确。d 到 a 体积减小，密度增大，D 正确。cd 阶段有热交换，E 错误。

(2) (10 分) 受啤酒在较高压强下能够溶解大量二氧化碳得启发，科学家设想了减低温室效应得“中国办法”：用压缩机将二氧化碳送入深海底，由于海底压强很大，海水能够溶解大量得二氧化碳使其永久储存起来，这样就为温室气体找到了一个永远的“家”。现将过程简化如下：在海平面上，开口向上、导热良好的气缸内封存有一定量的 CO_2 气体，用压缩机对活塞施加竖直向下的压力 F ，此时缸内气体体积为 V_0 、温度为 T_0 。保持 F 不变，将该容器缓慢送入温度为 T 、距海平面深为 h 的海底。已知大气压强为 P_0 ，活塞横截面为 S ，海水的密度为 ρ ，重力加速度为 g 。不计活塞质量，缸内的 CO_2 始终可视为理想气体，求：

(i) 在海底时 CO_2 的体积。

(ii) 若打开阀门 K ，使容器内的一半质量的二氧化碳缓慢排出，当容器的体积变为打开阀门前的 $\frac{1}{4}$ 时关闭阀门，则此时压缩机给活塞的压力 F' 是多大？



考点：理想气体状态方程

解析：在海平面上的 CO_2 的压强：

$$P = P_0 + \frac{F}{S}$$

距海平面 h 处 CO_2 的压强：

$$P_1 = P_0 + \frac{F}{S} + \rho gh$$

由理想气体状态方程得：

$$\frac{P_1 V_1}{T} = \frac{P V_0}{T_0}$$

$$\therefore V = \frac{(P_0 + \frac{F}{S})TV_0}{(P_0 + \frac{F}{S} + \rho gh)T_0}$$

(ii) 以一半质量得 CO₂ 气体为研究对象，溶解后容器内 CO₂ 的压强：

$$P' = P_0 + \rho gh + \frac{F}{S}$$

由玻意耳定律得：

$$P_1 \frac{V_1}{2} = P' V'$$

由题意： $V' = \frac{1}{4} V$

$$\therefore F' = 2F + (P_0 + \rho gh) S$$

34. [物理-选修 3-4] (15 分)

(1) 下列说法正确的是 ()

- A 透过平行与日光灯的窄缝观察发光的日光灯时能看到彩色条纹是光的干涉现象
- B 在镜头前装上偏振片滤掉水面反射的偏振光，可使水中鱼的像更清晰
- C 不同波长的光在玻璃中传播时，波长越短，速度越慢
- D 在同一地点，单摆做简谐振动的周期的平方与其摆长成正比
- E 已知弹簧振子初始时刻的位置及振动周期，就可知弹簧振子任意时刻的运动速度

考点：光学 机械波 单摆

答案：BCD

解析：A 是衍射现象，A 错误。波长越短，折射率越大，速度越低，C 正确。 $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$ ，D 正确。已知初始时刻的位置及振动周期，可知任意时刻振子的位置，E 错误。

(2) 2016 年 2 月，Virgo 合作团队宣布他们利用高级 LIGO 探测器，首次探测到了来自于双黑洞合并的引力波信号。引力波是指时空弯曲中的涟漪，以波的形式由辐射源向外传输能量。机械波与引力波有本质的区别，但机械波的能量也是通过波的形式由波源向外传播。现有一列机械波在某均匀介质中传播，在传播方向上有两个质点 P 和 Q，他们的平衡位置相距 $\Delta s = 12m$ ，且大于一个波长，已知波在该介质中的传播速度 $v = 20m/s$ ，P 和 Q 的震动图像如图所示。求：

- (I) 机械波的能量在 P 和 Q 间传播所需要的时间；
- (II) 波源的震动周期。

(2) (I) 机械波在同一种均匀介质中传播：

$$\Delta s = v \Delta t \dots\dots\dots \textcircled{1}$$

$$\therefore \Delta t = 0.6s \dots\dots\dots \textcircled{2}$$

(II) 若波从 P 向 Q 传播：

$$v = \frac{\lambda}{T} \dots\dots\dots \textcircled{3}$$

$$\Delta t = (n + \frac{1}{4}) T \dots\dots\dots \textcircled{4}$$

而 $PQ > \lambda$ 则 $n = 1, 2, 3, \dots$

$$\therefore T = \frac{\Delta t}{n + (\frac{1}{4})} = \frac{2.4}{4n+1} s \quad (n=1, 2, 3, \dots) \dots\dots\dots \textcircled{5}$$

同理，若从 Q 向 P 传播：

$$\Delta t = (n + \frac{3}{4}) T \quad \dots\dots\dots \textcircled{6}$$

$$\therefore T = \frac{\Delta t}{n + (\frac{3}{4})} = \frac{2.4}{4n + 3} s \quad (n=1, 2, 3, \dots) \quad \dots\dots\dots \textcircled{7}$$

评分标准：①④⑥式各 2 分，②③⑤⑦式各 1 分。

