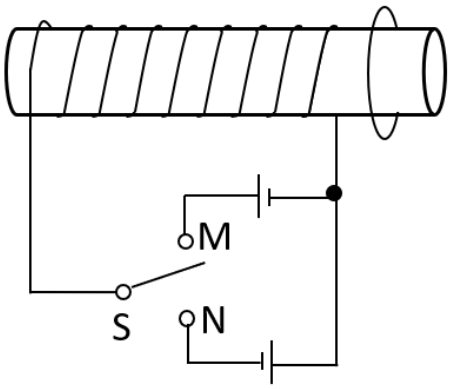
2020 年高考全国丙卷物理逐题解析

一、选择题：本题共 8 小题，每小题 6 分，共 48 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.（6.00 分）如图，水平放置的圆柱形光滑玻璃棒左边绕有一线圈，右边套有一金属圆环。圆环初始时静止。将图中开关 S 由断开状态拨至连接状态，电路接通的瞬间，可观察到（　　）



A.拨至 M 端或 N 端，圆环都向左运动

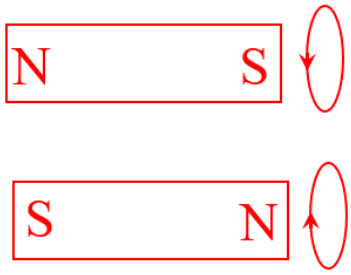
B.拨至 M 端或 N 端，圆环都向右运动

C.拨至 M 端时圆环向左运动，拨至 N 端时向右运动

D.拨至 M 端时圆环向右运动，拨至 N 端时向左运动

【答案】B

【解析】拨至 M 端时，由右手螺旋定则，线圈可视为下图条形磁体，故金属圆环应产生如图所示的感应电流，可视为条形磁体，与原条形磁体相斥，故而圆环向右运动。



拨至 N 端时，由右手螺旋定则，线圈可视为下图条形磁体，故金属圆环应产生如图所示的感应电流，可视为条形磁体，与原条形磁体相斥，故而圆环向右运动。

故选 B

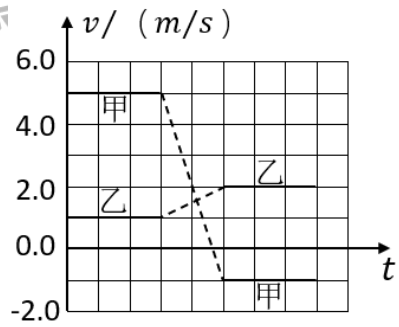
15.（6.00 分）甲、乙两个物块在光滑水平桌面上沿同一直线运动，甲追上乙，并与乙发生碰撞，碰撞前后甲、乙的速度随时间的变化如图中实线所示。已知甲的质量为 1kg，则碰撞过程两物块损失的机械能为（　　）

A.3J

B.4J

C.5J

D.6J



【答案】A

【解析】由图可知 $v_{甲}=5m/s, v_{乙}=1m/s, v'_{甲}=-1m/s, v'_{乙}=2m/s$，

由题知 $m_{甲}=1kg$，所以 $m_{甲}v_{甲}+m_{乙}v_{乙}=m_{甲}v'_{甲}+m_{乙}v'_{乙}$

得 $m_{乙}=6kg$， $\Delta E=\frac{1}{2}m_{甲}v_{甲}^2+\frac{1}{2}m_{乙}v_{乙}^2-(\frac{1}{2}m_{甲}v'^2_{甲}+\frac{1}{2}m_{乙}v'^2_{乙})=3J$

故选 A

16.（6.00 分）“嫦娥四号”探测器于 2019 年 1 月在月球背面成功着陆，着陆前曾绕月球飞行，某段时间可认为绕月做匀速圆周运动，圆周半径为月球半径的 k 倍。已知地球半径 R 是月球半径的 P 倍，地球质量是月球质量的 Q 倍，地球表面重力加速度大小为 g。则“嫦娥四号”绕月球做圆周运动的速率为（　　）

A. $\sqrt{\frac{RKg}{QP}}$　　B. $\sqrt{\frac{RPKg}{Q}}$　　C. $\sqrt{\frac{RQg}{KP}}$　　D. $\sqrt{\frac{RPg}{QK}}$

【答案】D

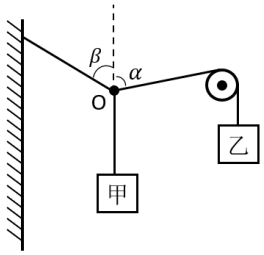
【解析】设月球质量 $M_{月}$，地球质量 $M_{地}$，探测器质量 m，月球半径 $R_{月}$，圆周半径 r，探测器运动速率为 V，地球表面由黄金代换，得：$GM_{地}=gR^2$，则 $M_{地}=\frac{gR^2}{G}$，故 $M_{月}=\frac{M_{地}}{Q}=\frac{gR^2}{GQ}$，

$r=kR_{月}=\frac{kR}{P}$，探测器做圆周运动，则 $G\frac{M_{月}m}{r^2}=\frac{mv^2}{r}$，得 $v=\sqrt{\frac{RPg}{Qk}}$，综上，本题选 D

17.（6.00 分）如图，悬挂甲物体的细线拴牢在一不可伸长的的轻质细绳上 O 点处：绳的一端固定在墙上，另一端通过光滑定滑轮与物体乙相连，甲、乙两物体质量相等。系统平衡时，O 点两侧绳与竖直方向的夹角分别为 α 和 β，若 $\alpha=70°$，则 β 等于（　　）

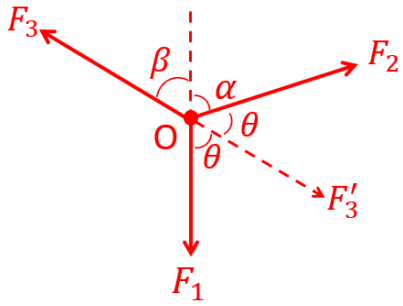
A. 45°　　B. 55°

C. 60°　　D. 70°



【答案】B

【解析】



对 O 点进行受力分析如右图所示：

设甲乙物体质量为 m，则 $F_1 = mg$

因为一根绳上的力处处相等，

故：$F_1 = F_2 = mg$，

O 点三力平衡，所以 F_1、F_2、F_3 合力为 0

F_1、F_2 两力合力 F_3' 与 F_3 等大反向

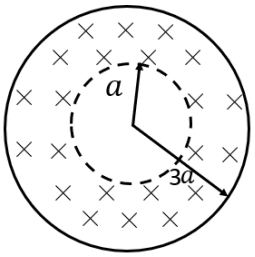
因为 $F_1 = F_2$，则 F_3' 方向在两力夹角的角平分处

所以 $\theta = (180^\circ - 70^\circ) \div 2 = 55^\circ$

由于 F_3 方向与 F_3' 方向反向共线

因此 $\beta = \theta = 55^\circ$，综上，此题选择 B

18.（6.00 分）真空中有一匀强磁场，磁场边界为两个半径分别为 a 和 3a 的同轴圆柱面，磁场的方向与圆柱轴线平行，其横截面如图所示。一速率为 v 的电子从圆心沿半径方向进入磁场，已知电子质量为 m，电荷量为 e，忽略重力，为使该电子的运动被限制在图中实线圆围成的区域内，磁场的磁感应强度最小为（　　）



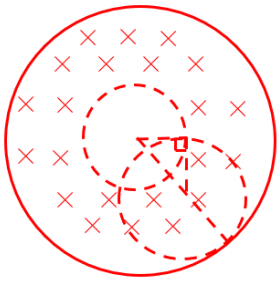
A. $\frac{3mv}{2ae}$　　B. $\frac{mv}{ae}$

C. $\frac{3mv}{4ae}$　　D. $\frac{3mv}{5ae}$

【答案】C

【解析】由 $evB = m\frac{v^2}{r}$，可知 $B = \frac{mv}{re}$，

m、v、e 相同，r 取最大值时，B 取最小值。



当轨迹与外圆内切时，r 取最大值。

由几何关系得，$r^2+a^2=(3a-r)^2$，

解得 $r=\frac{4}{3}a$，$B=\frac{3mv}{4ae}$。

故 C 正确，ABD 错误

19.（6.00 分）1934 年，约里奥-居里夫妇用 α 粒子轰击铝箔，首次产生了人工放射性同位素 X，反应方程为 ${}^{4}_{2}He+{}^{27}_{13}Al\rightarrow X+{}^{1}_{0}n$。X 会衰变原子核 Y，衰变方程为 $X\rightarrow Y+{}^{0}_{1}e$。则（　　）

A.X 的质量数与 Y 的质量数相等

B.X 的电荷数比 Y 的电荷数少 1

C.X 的电荷数比 ${}^{27}_{13}Al$ 的电荷数多 2

D.X 的质量数与 ${}^{27}_{13}Al$ 的质量数相等

【答案】AC

【解析】核反应前后质量数和核电荷数守恒。则X的质量数为 $m=4+27-1=30$，X的核电荷数为 $n=2+13-0=15$，所以X为 ${}^{30}_{15}P$。同理，Y为 ${}^{30}_{14}Si$。

A 选项：${}^{30}_{15}P$ 与 ${}^{30}_{14}Si$ 的质量数相等，都为 30，A 对。

B 选项：${}^{30}_{15}P$ 与 ${}^{30}_{14}Si$ 的电荷数多 1，B 错。

C 选项：${}^{30}_{15}P$ 与 ${}^{27}_{13}Al$ 的电荷数多 2，C 对。

D 选项：${}^{30}_{15}P$ 与 ${}^{27}_{13}Al$ 的质量数不相等，D 错。

故选 AC。

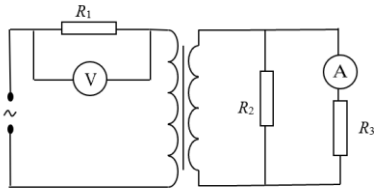
20.（6.00 分）在图（a）所示的交流电路中，电源电压的有效值为 220V，理想变压器原、副线圈的匝数比为 10:1，R_1、R_2、R_3 均为固定电阻，$R_1=10\Omega$，$R_2=20\Omega$，各电表均为理想电表。已知电阻 R_2 中电流 i_2 随时间 t 变化的正弦曲线如图（b）所示。下列说法正确的的是（　　）

A.所用交流电的频率为 50Hz

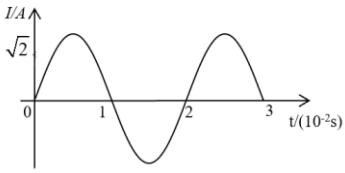
B.电压表的示数为 100V

C.电流表的示数为 1.0A

D.变压器传输的电功率为 15.0W



图（a）



图(b)

【答案】AD

【解析】

A.由图可知，交流电的周期 $T=2\times10^{-2}s$，则 $f=\frac{1}{T}=50Hz$，故 A 正确；

B.由图（b）可得，流过 R_2 电流的有效值 $I_2=1A$，则 R_2 两端电压，即副线圈电压 $U'=I_2R_2=10V$。设原线圈电压为 U，则有 $\frac{U}{U'}=\frac{10}{1}$，所以 U=10U'=100V，则 R_1 两端的电压 $U_1=220-100=120V$，故 B 错误；

C.R_2 与 R_3 并联，则 $\frac{I_2}{I_3}=\frac{R_3}{R_2}=\frac{2}{1}$，即 $I_3=\frac{I_2}{2}=\frac{1}{2}A$，所以 C 错误；

D.$P=I_2U_2+I_3U_3=1\times10+\frac{1}{2}\times10=15W$，所以 D 正确。

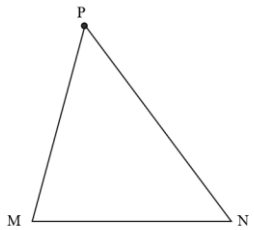
21.（6.00 分）如图，∠M 是锐角三角形 PMN 最大的内角，电荷量为 q（q>0）的点电荷固定在 P 点，下列说法正确的是（　　）

A.沿 MN 边，从 M 点到 N 点，电场强度的大小逐渐增大

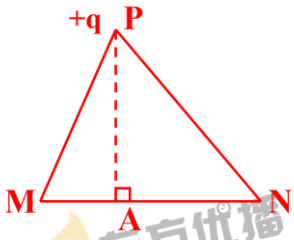
B.沿 MN 边，从 M 点到 N 点，电势先增大后减小

C.正电荷在 M 点的电势能比其在 N 点的电势能大

D.将正电荷从 M 点移动到 N 点，电场力所做的总功为负



【答案】BC



【解析】A.过 P 作 MN 的垂线，垂足为 A，垂足 A 点处的电场强度最大，故应先增大后减小，故 A 错误；

B.正点电荷产生的电场，距离中心点电荷越近，电势越高，A 点处电势最高，故 B 正确；

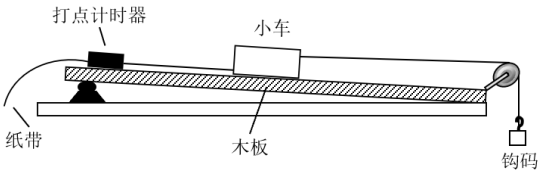
C.∠M 为三角形的最大内角，故定有 PN>PM，$\phi_M>\phi_N$,$E_p=\phi_{q'}$（q′为试探电荷，且 q′>0),则 $E_{PM}>E_{PN}$,故 C 正确；

D.因 $E_{PM}>E_{PN}$，在 M 到 N 的过程中，电势能减小，电场力做正功，故 D 错误；

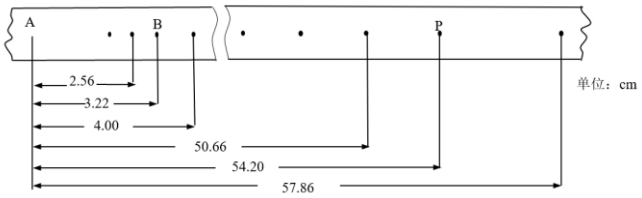
二、非选择题：共 62 分，第 22～25 题为必考题，每个试题考生都必须作答。第 33～34 题为选考题，考生根据要求作答。

（一）必考题：共 47 分。

22.（6.00 分）某同学利用图（a）所示装置验证动能定理，调整木板的倾角平衡摩擦阻力后，挂上钩码，钩码下落，带动小车运动并打出纸带。某次实验得到的纸带及相关数据如图（b）所示。



图（a）



图（b）

已知打出图（b）中相邻两点的时间间隔 0.02s，从图（b）给出的数据中可以得到，打出 B 点时小车的速度大小 v_B=_____m/s，打出 P 点时小车的速度大小 v_P=_____m/s。（结果均保留 2 位小数）

若要验证动能定理，除了需测量钩码的质量和小车的质量外，还需要从图（b）给出的数据中求得的物理量为_____。

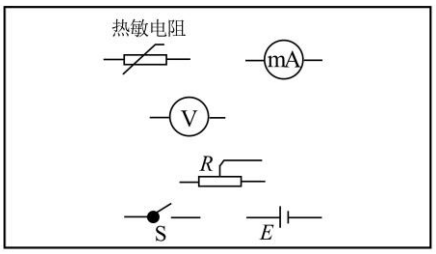
【答案】0.36, 1.80，点 B、P 之间的距离

【解析】$v_B=\frac{(4.00-2.56)?10^{-2}}{0.02\times2}=0.36m/s$；$v_P=\frac{(57.86-50.66)\times10^{-2}}{0.02\times2}=1.80m/s$；验证动能定理实验的原理是合外力做功等于物体的动能变化量，这个实验中我们将钩码的重力看作合外力，还需其方向上产生的位移。所以应求得钩码的下落高度，即点 B、P 之间的距离。

23.（9 分）已知一热敏电阻当温度从 10℃升至 60℃时阻值从几千欧姆降至几百欧姆，某同学利用伏安法测量其阻值随温度的变化关系。所用器材：电源 E、开关 S、滑动变阻器

R（最大阻值为20Ω）、电压表（可视为理想电表）和毫安表（内阻约为100Ω）。

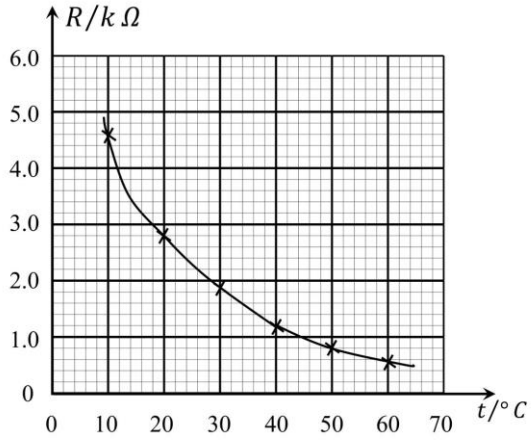
（1）在答题卡上所给的器材符号之间画出连线，组成测量电路图。



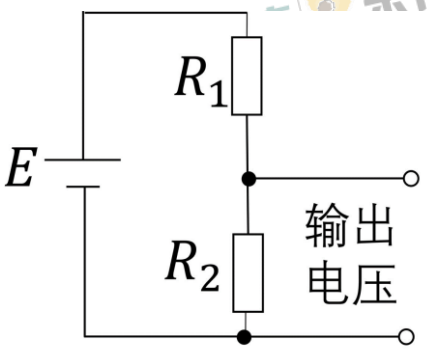
（2）实验时，将热敏电阻置于温度控制室中，记录不同温度下电压表和毫安表的示数，计算出相应的热敏电阻阻值。若某次测量中电压表和毫安表的示数分别为5.5V和3.0mA。则此时热敏电阻的阻值为_____kΩ。（保留 2 位有效数字）。实验中得到的该热敏电阻阻值 R 随温度 t 变化的曲线如图（a）所示。

（3）将热敏电阻从温控室取出置于室温下，测得达到热平衡后热敏电阻的阻值为 2.2 kΩ。由图（a）求得此时室温为_____℃（保留 3 位有效数字）。

（4）利用实验中的热敏电阻可以制作温控报警器，其电路的一部分如图（b）所示。图中，E 为直流电源（电动势为10V，内阻可忽略）：当图中的输出电压达到或超过6.0V时，便触发报警器（图中未画出）报警，若要求开始报警时环境温度为 50℃，则图中_____（填“R_1”或“R_2”）应使用热敏电阻，另一固定电阻的阻值应为_____kΩ（保留 2 位有效数字）。

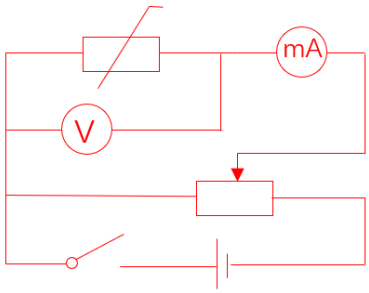


图（a）



图（b）

【答案】：（1）



（2）1.8

（3）26.0

（4）R_1；1.2

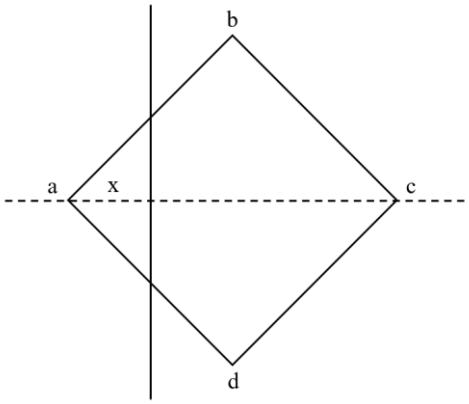
【解析】（1）电压表可视为理想电表，因此无分流作用，采用外接法；滑动变阻器最大阻值比热敏电阻小较多，因此采用分压接法，故电路图如答图。

（2）由欧姆定律可知，此时热敏电阻阻值：$R=\frac{U}{I}=\frac{5.5V}{3.0mA}\approx 1.8k\Omega$

（3）由图（a）可知当阻值$R=2.2k\Omega$时，室温（横坐标）t=26.0℃。

（4）由题意可知热敏电阻阻值随温度升高而变小，因此其两端分压减小，而图（b）中输出电压在温度升高时变大，因此R_2并非热敏电阻。即热敏电阻为R_1；若输出电压为 6V 时触发报警器，则此时热敏电阻分压：$U_1=E-U_2=10V-6V=4V$，由图（a）可知 t=50℃时热敏电阻阻值$R_1=0.8k\Omega$，此时电路中电流：$I=\frac{U_1}{R_1}=5\times10^{-3}A$，则另一固定电阻阻值$R_2=\frac{U_2}{I}=\frac{6V}{5\times10^{-3}A}=1.2k\Omega$。

24.（12 分）如图，一边长为L_0的正方形金属框 abcd 固定在水平面内，空间存在方向垂直于水平面、磁感应强度大小为 B 的匀强磁场，一长度大于$\sqrt{2}L_0$的均匀导体棒以速率 v 自左向右在金属框上均匀滑过，滑动过程中导体棒始终与 ac 垂直且中点位于 ac 上，导体棒与金属框接触良好。已知导体棒单位长度的电阻为 r，金属框电阻可以忽略。将导体棒与 a 点之间的距离记为 x，求导体棒所受安培力的大小随$x\left(0\le x\le\sqrt{2}L_0\right)$变化关系式。



【答案】

$$F_A=\begin{cases}\dfrac{2B^2v}{r}x, & 0\le x\le\dfrac{\sqrt{2}}{2}L_0\\ \dfrac{2B^2v}{r}(\sqrt{2}L_0-x), & \dfrac{\sqrt{2}}{2}L_0<x\le\sqrt{2}L_0\end{cases}$$

【解析】

当导体棒与金属框接触点间距 L 时，

$E=BLv$①

电阻：$R=rL$②

电流：$I=\dfrac{E}{R}=\dfrac{BLv}{rL}=\dfrac{Bv}{r}$③

安培力：$F_A=BIL$④

由关系式得：

当$0\le x\le\dfrac{\sqrt{2}}{2}L_0$时，$L=2x$⑤

由①②③④⑤得：$F_A=\dfrac{2B^2v}{r}x$

当$\dfrac{\sqrt{2}}{2}L_0\le x\le\sqrt{2}L_0$时，$L=2(\sqrt{2}L_0-x)$⑥

由①②③④⑥$F_A=\dfrac{2B^2v}{r}(\sqrt{2}L_0-x)$

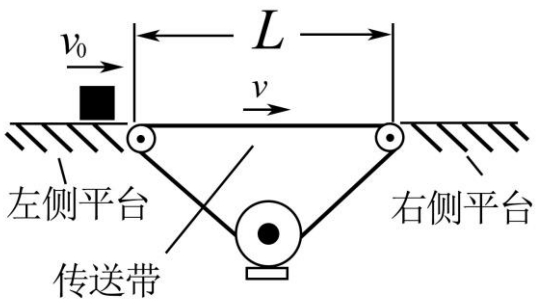
综上，$F_A=\begin{cases}\dfrac{2B^2v}{r}x, & 0\le x\le\dfrac{\sqrt{2}}{2}L_0\\ \dfrac{2B^2v}{r}(\sqrt{2}L_0-x), & \dfrac{\sqrt{2}}{2}L_0<x\le\sqrt{2}L_0\end{cases}$

25.（20 分）如图，相距$L=11.5m$的两平台位于同一水平面内，二者之间用传送带相接，传送带向右匀速运动，其速度的大小 v 可以由驱动系统根据需要设定。质量$m=10kg$的载物箱（可视为质点），以初速度$v_0=5.0m/s$自左侧平台滑上传送带。载物箱与传送带间的动摩擦因数$\mu=0.10$，重力加速度取$g=10m/s^2$。

（1）若 $v=4.0m/s$，求载物箱通过传送带所需的时间；

（2）求载物箱到达右侧平台时所能达到的最大速度和最小速度；

（3）若 $v=6.0m/s$，载物箱滑上传送带 $\Delta t=\frac{13}{12}s$ 后，传送带速度突然变为零，求载物箱从左侧平台向右侧平台运动的过程中，传送带对它的冲量。



【答案】

（1）$t_1=2.75s$

（2）$v_1=\sqrt{2}m/s$，$v_2=4\sqrt{3}m/s$

（3）$I=\frac{625}{3}N\cdot S$

【解析】

（1）传送带的速度为 $v=4.0m/s$ 时，载物箱在传送带上先做匀减速运动，设其加速度大小为 a，由牛顿第二定律有

$\mu mg=ma$ ①

设载物箱滑上传送带后匀减速运动的距离为 s_1，由运动学公式有

$v^2-v_0^2=2as_1$ ②

联立①②式，代入题给数据得

$s_1=4.5m$ ③

因此，载物箱在达到右侧平台前，速度先减小至 v，然后开始做匀速运动。设载物箱从滑上传送带到离开传送带所用的时间为 t_1，做匀减速运动所用的时间为 t_1'，由运动学公式有

$v=v_0-at_1'$ ④

$t_1=t_1'+\frac{L-s_1}{v}$ ⑤

联立①②③④⑤式并代入题给数据得

$t_1 = 2.75s$

（2）当载物箱滑上传送带后一直做匀减速运动时，到达右侧平台时的速度最小，设为v_1；当载物箱滑上传送带后一直做匀加速运动时，到达右侧平台时的速度最大，设为v_2。由动能定理有

$$-\mu mgL = \frac{1}{2}mv_1^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 \text{ ⑥}$$

$$\mu mgL = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 \text{ ⑦}$$

由⑥⑦式并代入题给条件得

$v_1 = \sqrt{2}m/s$， $v_2 = 4\sqrt{3}m/s$

（3）传送带速度为$v = 6.0m/s$，由于$v_0 < v < v_2$，载物箱先做匀加速运动，再匀速运动、后匀减速运动，两段加速度大小仍为 a

设载物箱做匀加速运动通过的距离为s_2，所用时间为t_2，由运动学公式有

$$v = v_0 + at \text{ ⑧}$$

$$v^2 - v_0^2 = 2as_2 \text{ ⑨}$$

联立⑧⑨并代入数据得

$t_2 = 1.0s$ ⑩

$s_2 = 5.5m$ ⑪

设匀速运动通过的距离为s_3，由运动学公式有

$$s_3 = (\Delta t - t_2)v = 0.5m$$

设匀减速运动通过的距离为s_4

$$S_4 = L - S_2 - S_3 = 5.5m$$

所以与加速阶段对称，设减速时间t_3，由运动学公式有

$$t_3 = \frac{v - v_0}{a} = 1s$$

设载物箱通过传送带过程中冲量 I、水平方向冲量I_x、竖直方向冲量I_y

根据动量定理有：

$I_x = m(v - v_0)$ ----⑫

$I_y = N(\Delta t + t_3)$ ----⑬

由⑫⑬式并代入题给条件得：$I = \frac{625}{3} N \cdot S$

（二）选考题：共 15 分。请考生从 2 道物理题中任选一题作答。如果多做，则按所做的第一题计分。

33.[物理—选修 3–3]（15 分）

（1）（5 分）如图，一开口向上的导热汽缸内，用活塞封闭了一定质量的理想气体活塞与汽缸之间无摩擦。现用外力作用在活塞上，使其缓慢下降。环境温度保持不变。系统始终处于平衡状态。在活塞下降过程中_____。（填正确答案标号，选对一个得 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）

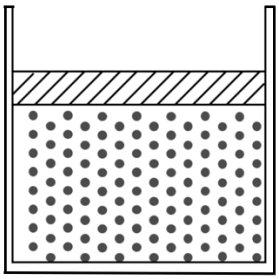
A.气体体积逐渐减小，内能增加

B.气体压强逐渐增大，内能不变

C.气体压强逐渐增大，放出热量

D.外界对气体做功，气体内能不变

E.外界对气体做功，气体吸收热量

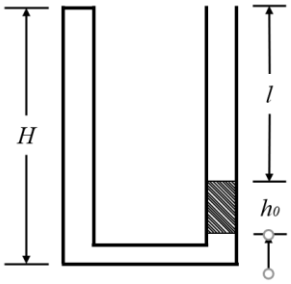


【答案】BCD

【解析】AB.理想气体内能只与温度有关，环境温度不变，又为缓慢下降，故气体内能不变，根据玻意耳定律得：体积变小，压强增大。

CDE.根据热力学第一定律 $\Delta U = W + Q$，$W > 0$，$\Delta U = 0$，所以 $Q < 0$，即放出热量。

（2）（10 分）如图，两侧粗细均匀、横截面积相等、高度均为 $H = 18cm$ 的 U 型管，左管上端封闭，右管上端开口。右管中有高 $h_0 = 4cm$ 的水银柱，水银柱上表面离管口距离 $L = 12cm$，管底水平段的体积可忽略。环境温度为 $T_1 = 283K$，大气压强 $p_0 = 76cmHg$。



（i）现从右侧端口缓慢注入水银（与原水银柱之间无间隙），恰好使水银柱下端到达右端低端。此时水银柱的高度为多少？

（ii）再将左管中密封气体缓慢加热，使水银柱上表面恰与右端口平齐，此时密封气体温度是多少？

【答案】12.9cm　　363K

【解析】（i）设密封气体初始体积为 V_1，压强为 p_1，左右管的截面积为 s，密封气体先经等温压缩过程体积变为 V_2，压强变为 p_2，

由玻意耳定律 $p_1V_1 = p_2V_2$ 得①

设注入水银后水银柱高度为 h，水银的密度为 ρ

$p_1 = p_0 + \rho g h_0$ ②

$p_2 = p_0 + \rho g h$ ③

$V_1 = (2H - L - h_0)s$ ④

$V_2 = Hs$ ⑤

由①②③④⑤得，h=12.9cm⑥

（ii）密封气体再经等压膨胀过程体积变为 V_3

温度变为 T_2

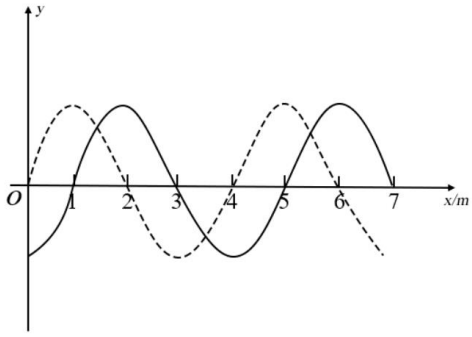
由盖一吕萨克定律有 $\frac{V_2}{T_1} = \frac{V_3}{T_2}$ ⑦

由题意得 $V_3 = (2H - h)s$ ⑧

联立④⑤⑥⑦⑧得 $T_2 = 363K$

34.[物理—选修 3–4]（15 分）

（1）（5 分）如图，一列简谐横波被平行于 x 轴传播，途中的实线和虚线分别为 t=0 和 t=0.1s 时的波形图，一直平衡位置在 x=6m 处的质点，在 0 到 0.1s 时间内运动方向不变，这列简谐波的周期为_____s,波速为____m/s，传播方向沿 x 轴_____（填“正方向”或“负方向”）



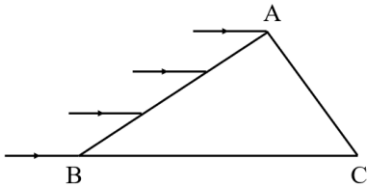
【答案】0.4　　10　　负方向

【解析】由 x=6m 处质点在 0-0.1s 内的运动方向不变，则要求相隔半个周期之内，分析可知：若向 x 正方向传播，则至少经过 $\frac{3}{4}$T，而且方向已变。若向 x 负方向传播，则最少经过 $\frac{1}{4}$T，且方向一直向下振动，满足题意，综上可得向 x 负方向传播，且相隔 $\frac{1}{4}$T。

由 $\frac{1}{4}$T=0.1s，得 T=0.4s，

由 $v=\frac{\lambda}{T}$，由图可知 λ=4m，得 V=10m/s。

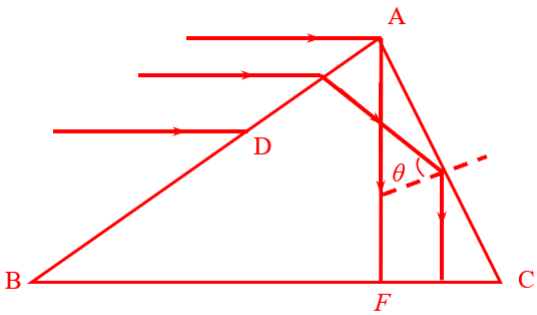
（2）（10 分）如图，一折射率为 $\sqrt{3}$ 的材料制作的三棱镜，其横截面为指教三角形 ABC，$\angle A=90^0$，$\angle B=30^0$，一束平行光平行于 BC 边从 AB 边射入三棱镜，不计光线在三棱镜内的多次反射，求 AC 边与 BC 边上有关光射出区域的长度的比值。



【答案】2

【解析】如图所示，设光在 AB 边上入射角为 θ_1，折射角为 θ_2，由题意 θ_1=60°，$n=\sqrt{3}$，

由折射定律 $n=\frac{\sin\theta_1}{\sin\theta_2}$，得 $\sin\theta_2=\frac{1}{2}$，$\theta_2=30^\circ$，设从 D 点入射光折射后恰好射向 C 点，有



图（b）

$n=\sqrt{3}$，所以$\sin\theta_{临}=\frac{1}{n}=\frac{1}{\sqrt{3}}$，即$\theta_{临}=\arcsin\frac{1}{\sqrt{3}}$

①而 BD 范围入射光在 BC 点的入射角为θ_3，由题意易得$\theta_3=60^\circ$，$\sin\theta_3=\frac{\sqrt{3}}{2}>\frac{1}{\sqrt{3}}$，即发生全反射，且这些全反射光线垂直于 AC，从 AC 整个范围射出；

②AD 范围入射出在 AC 边上入射角为θ_4，由题意易得$\theta_4=60^\circ$，$\sin\theta_4=\frac{\sqrt{3}}{2}>\frac{1}{\sqrt{3}}$，发生全反射，且这些全反射光线垂直 BC 射出，范围是 FC，其中 F 是从 A 点折射的光，由几何得$FC=AC\sin30^\circ$，则 AC 边与 BC 边有光区域长度的值为$\frac{AC}{FC}=\frac{1}{\sin30^\circ}=2$。