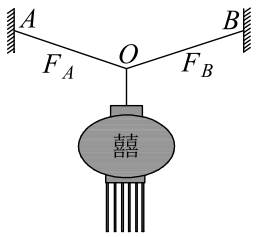
2010 年广东理综

1. 如图为节日里悬挂灯笼的一种方式，A、B 点等高，O 为结点，轻绳 AO、BO 长度相等，拉力分别为 F_A、F_B，灯笼受到的重力为 G。下列表述正确的是 (B)



A. F_A 一定小于 G

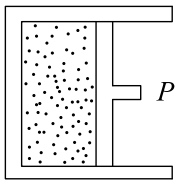
B. F_A 与 F_B 大小相等

C. F_A 与 F_B 是一对平衡力

D. F_A 与 F_B 大小之和等于 G

> 由等高等长知，左右力对称，选项 B 正确。选项 A 错误，有可能大于；选项 D 错误，不是大小之和而是矢量之和。选项 C 错误，这两个力的矢量和与重力是平衡力。

2. 如图是密闭的气缸，外力推动活塞 P 压缩气体，对缸内气体做功 800 J，同时气体向外界放热 200 J，缸内气体的 (A)



A. 温度升高，内能增加 600 J

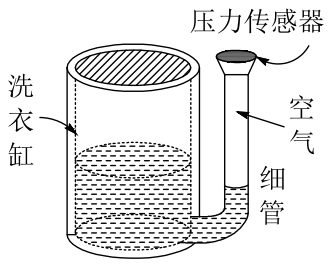
B. 温度升高，内能减少 200 J

C. 温度降低，内能增加 600 J

D. 温度降低，内能减少 200 J

> 由能量守恒，$\Delta E = Q + W = -200 + 800 = 600\,\text{J}$，内能增加 600 J，则温度一定升高。

3. 如图所示，某种自动洗衣机进水时，与洗衣缸相连的细管中会封闭一定质量的空气，通过压力传感器感知管中的空气压力，从而控制进水量。设温度不变，洗衣缸内水位升高，则细管中被封闭的空气 (B)



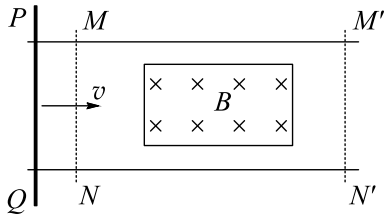
A. 体积不变，压强变小

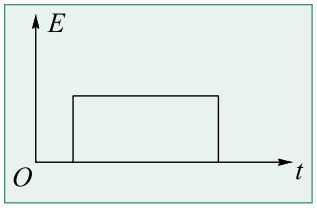
B. 体积变小，压强变大

C. 体积不变，压强变大　　D. 体积变小，压强变小

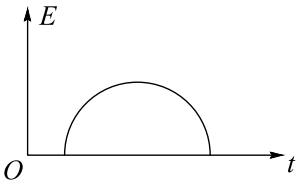
> 由图可知空气被封闭在细管内，水面升高时，根据玻意耳定律，气体压强增大，气体体积减小。

4. 如图所示，平行导轨间有一矩形的匀强磁场区域，细金属棒 PQ 沿导轨从 MN 处匀速运动到 $M'N'$ 的过程中，棒上感应电动势 E 随时间 t 变化的图示，可能正确的是 (A)

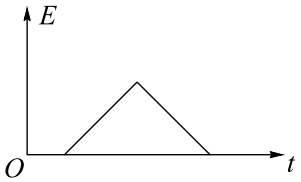




A.



B.



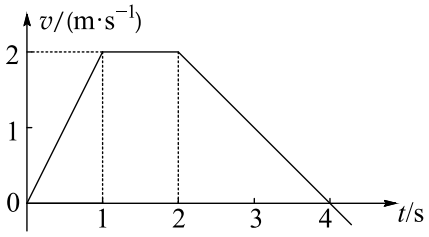
C.



D.

> 导线做匀速直线运动切割磁感线时，$E = BLv$，是常数。开始没有切割，没有电动势，最后一段也没有切割，没有电动势。

5. 如图所示是某质点运动的速度图像，由图像得到的正确结果是 (BC)



A. $0 \sim 1\,\mathrm{s}$ 内的平均速度是 $2\,\mathrm{m/s}$

B. $0 \sim 2\,\mathrm{s}$ 内的位移大小是 $3\,\mathrm{m}$

C. $0 \sim 1\,\mathrm{s}$ 内的加速度大于 $2 \sim 4\,\mathrm{s}$ 内的加速度

D. $0 \sim 1\,\mathrm{s}$ 内的运动方向与 $2 \sim 4\,\mathrm{s}$ 内的运动方向相反

> 选项 A 错误，平均速度应该是 1 m/s。选项 D 错误，速度都为正，方向相同。

6. 关于核衰变和核反应的类型，下列表述正确的有（AC）

A. ${}^{238}_{92}\mathrm{U} \longrightarrow {}^{234}_{90}\mathrm{Th} + {}^{4}_{2}\mathrm{He}$ 是 α 衰变

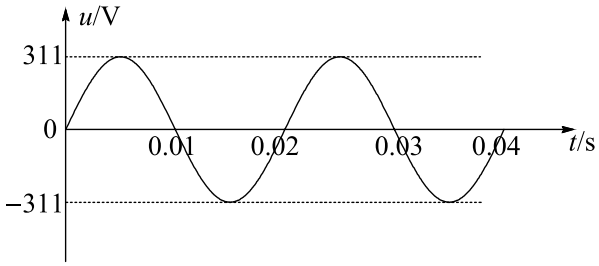
B. ${}^{14}_{7}\mathrm{N} + {}^{4}_{2}\mathrm{He} \longrightarrow {}^{17}_{8}\mathrm{O} + {}^{1}_{1}\mathrm{H}$ 是 β 衰变

C. ${}^{2}_{1}\mathrm{H} + {}^{3}_{1}\mathrm{H} \longrightarrow {}^{4}_{2}\mathrm{He} + {}^{1}_{0}\mathrm{n}$ 是轻核聚变

D. ${}^{82}_{34}\mathrm{Se} \longrightarrow {}^{82}_{36}\mathrm{Kr} + 2\,{}^{0}_{-1}\mathrm{e}$ 是重核裂变

> B 选项的核反应方程是卢瑟福发现质子的核反应方程，B 错误。选项 D 核反应方程是 β 衰变，D 错误。

7. 如图所示是某种正弦式交变电压的波形图，由图可确定该电压的（BC）



A. 周期是 0.01 s

B. 最大值是 311 V

C. 有效值是 220 V

D. 表达式为 $U = 220\sin 100\pi t$（V）

> 由题图可得周期为 0.02 s，A 错误。选项 D 中峰值应该为 311 V，即 $U = 311\sin 100\pi t$（V），D 错误。

8. 下列关于力的说法正确的是（BD）

A. 作用力和反作用力作用在同一物体上

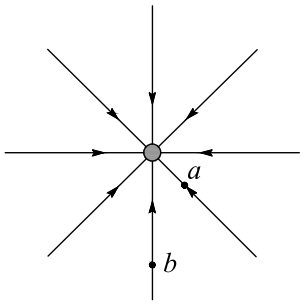
B. 太阳系中的行星均受到太阳的引力作用

C. 运行的人造地球卫星所受引力的方向不变

D. 伽利略的理想实验说明了力不是维持物体运动的原因

> A 错误，应该在两个物体上。由于方向是变化的，C 错误。

9. 如图所示是某一点电荷的电场线分布图，下列表述正确的是（BD）



A. a 点的电势高于 b 点的电势　　B. 该点电荷带负电

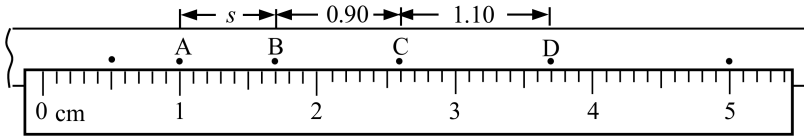
C. a 点和 b 点电场强度的方向相同　　D. a 点的电场强度大于 b 点的电场强度

> 沿着电场线方向电势逐渐降低，a 点电势低于 b 点电势，A 错误。由题图可看出 a 点和 b 点电场强度的方向不同，C 错误。

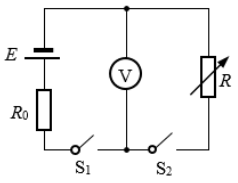
10. (1) 如图是某同学在做匀变速直线运动实验中获得的一条纸带。

① 已知打点计时器电源频率为 50 Hz，则纸带上打相邻两点的时间间隔为0.02 s。

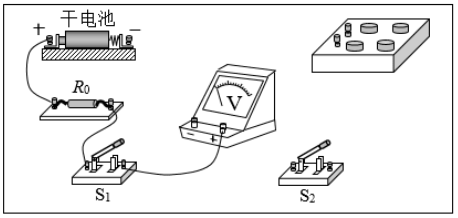
② ABCD 是纸带上四个计数点，每两个相邻计数点间有四个点没有画出。从图中读出 A、B 两点间距 s =0.70 cm；C 点对应的速度是0.100 m/s（计算结果保留三位有效数字）。



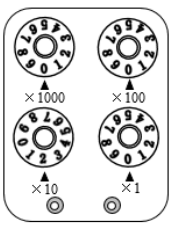
(2) 某同学利用电压表和电阻箱测定干电池的电动势和内阻，使用的器材还包括定值电阻（$R_0 = 5\,\Omega$）一个，开关两个，导线若干，实验原理图如图（a）。



（a）



（b）



（c）

① 在图（b）的实物图中，已正确连接了部分电路，请完成余下电路的连接。

② 请完成下列主要实验步骤：

A、检查并调节电压表指针指零；调节电阻箱，示数如图（c）所示，读得电阻值是20 Ω；

B、将开关 S_1 闭合，开关 S_2 断开，电压表的示数是 1.49 V；

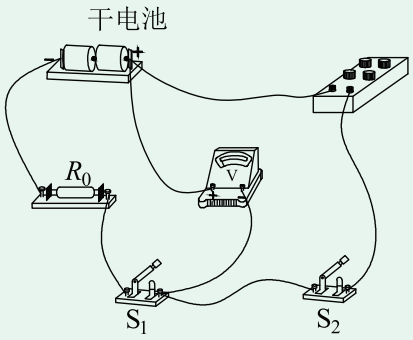
C、将开关 S_2闭合，电压表的示数是 1.16 V；断开开关 S_1。

③ 使用测得的数据，计算出干电池的内阻是0.69 Ω（计算结果保留二位有效数字）。

④ 由于所有电压表不是理想电压表，所以测得的电动势比实际值偏小（填“大”或“小”）。

(1) ① 0.02 s

② 0.70 cm，0.100 m/s　(2) ①如图所示。



② 20 Ω，闭合

③ 0.69 Ω

④小

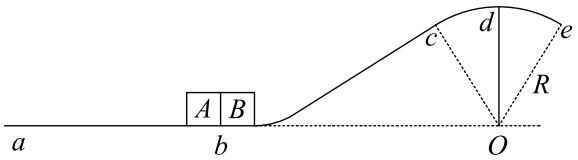
（1）C 点的瞬时速度等于 BD 段的平均速度。

（2）串联电路中，部分电路的电压与电阻成正比，$\frac{1.49-1.16}{5+r}=\frac{1.16}{20}$，可得 $r=0.69\,\Omega$。

11. 如图所示，一条轨道固定在竖直平面内，粗糙的 ab 段水平，bcde 段光滑，cde 段是以 O 为圆心、R 为半径的一小段圆弧。可视为质点的物块 A 和 B 紧靠在一起，静止于 b 处，A 的质量是 B 的 3 倍。两物块在足够大的内力作用下突然分离，分别向左、右始终沿轨道运动。B 到 d 点时速度沿水平方向，此时轨道对 B 的支持力大小等于 B 所受重力的 $\frac{3}{4}$，A 与 ab 段的动摩擦因数为 μ，重力加速度 g，求：

(1) 物块 B 在 d 点的速度大小；

(2) 物块 A 滑行的距离 s。



(1) $v=\frac{\sqrt{Rg}}{2}$　(2) $s=\frac{R}{8\mu}$

（1）B 在 d 点，根据牛顿第二定律有：

$mg-\frac{3}{4}mg=m\frac{v^2}{R}$，解得：$v=\frac{\sqrt{Rg}}{2}$。

（2）B 从 b 到 d 过程，只有重力做功，机械能守恒有：

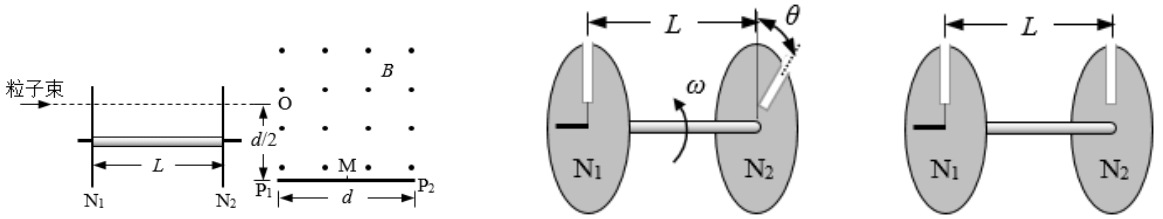
$\frac{1}{2}mv_B^2 = mgR + \frac{1}{2}mv^2$……①

AB 分离过程动量守恒有：$3mv_A = mv_B$……②

A 匀减速直线运动，用动能定理得，$0 - \frac{1}{2}\cdot 3mv_A^2 = -\mu\cdot 3mgs$……③

联立①②③，解得：$s = \frac{R}{8\mu}$。

12. 如图（a）所示，左为某同学设想的粒子速度选择装置，由水平转轴及两个薄盘 N_1、N_2 构成，两盘面平行且与转轴垂直，相距为 L，盘上各开一狭缝，两狭缝夹角 θ 可调（如图（b））；右为水平放置的长为 d 的感光板，板的正上方有一匀强磁场，方向垂直纸面向外，磁感应强度为 B。一小束速度不同、带正电的粒子沿水平方向射入 N_1，能通过 N_2 的粒子经 O 点垂直进入磁场。O 到感光板的距离为 $d/2$，粒子电荷量为 q，质量为 m，不计重力。



（a） （b） （c）

(1) 若两狭缝平行且盘静止（如图（c）），某一粒子进入磁场后，竖直向下打在感光板中心点 M 上，求该粒子在磁场中运动的时间 t；

(2) 若两狭缝夹角为 θ_0，盘匀速转动，转动方向如图（b）。要使穿过 N_1、N_2 的粒子均打到感光板 P_1P_2 连线上。试分析盘转动角速度 ω 的取值范围（设通过 N_1 的所有粒子在盘转一圈的时间内都能到达 N_2）。

(1) $t = \frac{\pi m}{2qB}$ (2) $\frac{qBd\theta_0}{4mL} \le \omega \le \frac{5qBd\theta_0}{4mL}$

（1）粒子在磁场中匀速圆周运动，洛伦兹力提供向心力，$qvB = m\frac{v^2}{R}$，周长 = 周期 × 速度，$2\pi R = vT$，又 $t = \frac{T}{4}$，解得：$t = \frac{\pi m}{2qB}$。

（2）速度最小时，$L = v_1t_1$，$\theta_0 = \omega_1t_1$，$qv_1B = m\frac{v_1^2}{\frac{d}{4}}$，解得：$\omega_1 = \frac{qBd\theta_0}{4mL}$。

速度最大时，$L = v_2t_2$，$\theta_0 = \omega_2t_2$，$qv_2B = m\frac{v_2^2}{R}$，$R^2 = (R-\frac{d}{2})^2 + d^2$，解得：$\omega_2 = \frac{5qBd\theta_0}{4mL}$，所以 $\frac{qBd\theta_0}{4mL} \le \omega \le \frac{5qBd\theta_0}{4mL}$。