2008 年广东理综

1. 伽利略在著名的斜面实验中，让小球分别沿倾角不同、阻力很小的斜面从静止开始滚下，他通过实验观察和逻辑推理，得到的正确结论有（　）

   A. 倾角一定时，小球在斜面上的位移与时间成正比

   B. 倾角一定时，小球在斜面上的速度与时间成正比

   C. 斜面长度一定时，小球从顶端滚到底端时的速度与倾角无关

   D. 斜面长度一定时，小球从顶端滚到底端所需的时间与倾角无关

2. 铝箔被 α 粒子轰击后发生了以下核反应：${}^{27}_{13}\mathrm{Al}+{}^{4}_{2}\mathrm{He}\longrightarrow \mathrm{X}+{}^{1}_{0}\mathrm{n}$。下列判断正确的是（　）

   A. ${}^{1}_{0}\mathrm{n}$ 是质子　　B. ${}^{1}_{0}\mathrm{n}$ 是中子

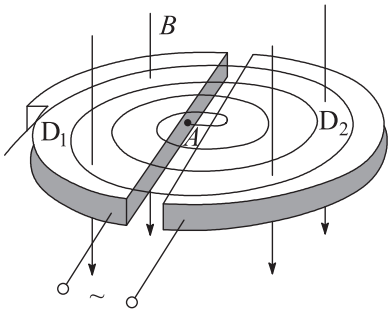
   C. X 是 ${}^{28}_{14}\mathrm{Si}$ 的同位素　　D. X 是 ${}^{31}_{15}\mathrm{P}$ 的同位素

3. 运动员跳伞将经历加速下降和减速下降两个过程。将人和伞看成一个系统，在这两个过程中，下列说法正确的是（　）

   A. 阻力对系统始终做负功　　B. 系统受到的合外力始终向下

   C. 重力做功使系统的重力势能增加　　D. 任意相等的时间内重力做的功相等

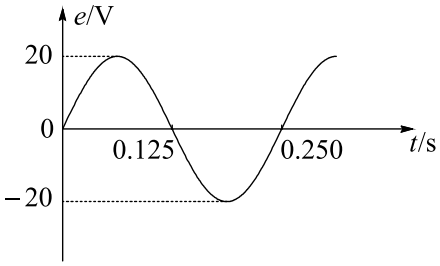
4. 1930 年劳伦斯制成了世界上第一台回旋加速器。其原理如图所示，这台加速器由两个铜质 D 形盒 D_1、D_2 构成，其间留有空隙。下列说法正确的是（　）



   A. 离子由加速器的中心附近进入加速器　　B. 离子由加速器的边缘进入加速器

   C. 离子从磁场中获得能量　　D. 离子从电场中获得能量

5. 小型交流发电机中，矩形金属线框在匀强磁场中匀速转动，产生的感应电动势与时间呈正弦函数关系，如图所示，此线圈与一个 $R=10\,\Omega$ 的电阻构成闭合回路，不计电路的其他电阻，下列说法正确的是（　）



A. 交变电流的周期为 0.125 s　　B. 交变电流的频率为 8 Hz

C. 交变电流的有效值为 $\sqrt{2}$ A　　D. 交变电流的最大值为 4 A

6. 有关氢原子光谱的说法正确的是（　）

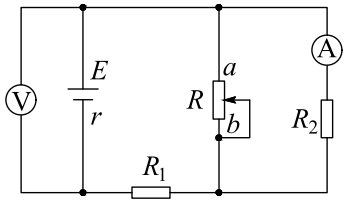
A. 氢原子的发射光谱是连续谱

B. 氢原子光谱说明氢原子只发出特定频率的光

C. 氢原子光谱说明氢原子能级是分立的

D. 氢原子光谱线的频率与氢原子能级的能量差无关

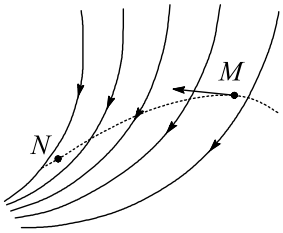
7. 电动势为 E、内阻为 r 的电源与定值电阻 R_1、R_2 及滑动变阻器 R 构成如图所示的电路。当滑动变阻器的触头由中点滑向 b 端时，下列说法正确的是（　）



A. 电压表和电流表读数都增大　　B. 电压表和电流表读数都减小

C. 电压表读数增大，电流表读数减小　　D. 电压表读数减小，电流表读数增大

8. 图中的实线表示电场线，虚线表示只受电场力作用的带正电粒子的运动轨迹，粒子先经过 M 点，再经过 N 点，可以判定（　）



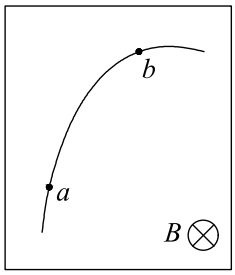
A. M 点的电势大于 N 点的电势

B. M 点的电势小于 N 点的电势

C. 粒子在 M 点受到的电场力大于在 N 点受到的电场力

D. 粒子在 M 点受到的电场力小于在 N 点受到的电场力

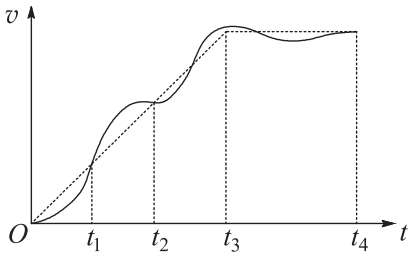
9. 带电粒子进入云室会使云室中的气体电离，从而显示其运动轨迹。图是在匀强磁场的云室中观察到的粒子的轨迹，a 和 b 是轨迹上的两点，匀强磁场 B 垂直纸面向里，该粒子在运动时，其质量和电量不变，而动能逐渐减少，下列说法正确的是（　）



A. 粒子先经过 a 点，再经过 b 点　　B. 粒子先经过 b 点，再经过 a 点

C. 粒子带负电　　D. 粒子带正电

10. 某人骑自行车在平直道路上行进，图中的实线记录了自行车开始一段时间内的 $v-t$ 图像，某同学为了简化计算，用虚线作近似处理，下列说法正确的是（　）



A. 在 t_1 时刻，虚线反映的加速度比实际的大

B. 在 $0 \sim t_1$ 时间内，由虚线计算出的平均速度比实际的大

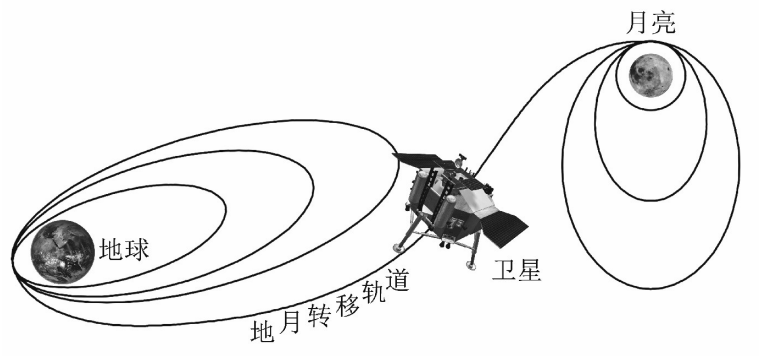
C. 在 $t_1 \sim t_2$ 时间内，由虚线计算出的位移比实际的大

D. 在 $t_3 \sim t_4$ 时间内，虚线反映的是匀速运动

11. 某同学对着墙壁练习打网球，假定球在墙面上以 25 m/s 速度沿水平方向反弹，落地点到墙面的距离在 10 m 到 15 m 之间，忽略空气阻力，取 $g=10\,\mathrm{m/s^2}$，球在墙面上反弹点的高度范围是（　）

A. 0.8 m 到 1.8 m　　B. 0.8 m 到 1.6 m　　C. 1.0 m 到 1.6 m　　D. 1.0 m 到 1.8 m

12. 图是“嫦娥一号奔月”示意图，卫星发射后通过自带的小型火箭多次变轨，进入地月转移轨道，最终被月球引力捕获，成为绕月卫星，并开展对月球的探测。下列说法正确的是（　）



A. 发射“嫦娥一号”的速度必须达到第三宇宙速度

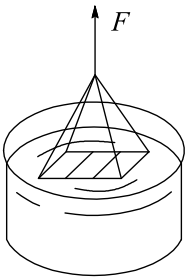
B. 在绕月圆轨道上，卫星周期与卫星质量有关

C. 卫星受月球的引力与它到月球中心距离的平方成反比

D. 在绕月圆轨道上，卫星受地球的引力大于受月球的引力

13. (1) 如图所示，把一块洁净的玻璃板吊在橡皮筋的下端，使玻璃板水平地接触水面，如果你想使玻璃板离开水面，必须用比玻璃板重力 ____ 的拉力向上拉橡皮筋，原因是水分子与玻璃的分子间存在 ____ 作用。

(2) 往一杯清水中滴入一滴红墨水，一段时间后，整杯水都变成了红色。这一现象在物理学中称为 ____ 现象，是由于分子的 _____ 而产生的。这一过程是沿着分子热运动的无序性 ____ 的方向进行的。

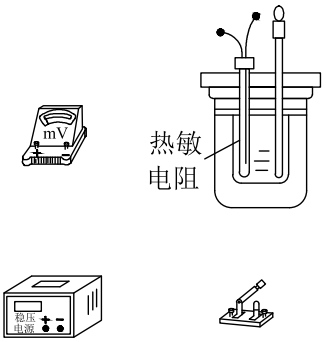


14. (1) 大海中航行的轮船，遇到大风大浪冲击时，为了防止倾覆，应当改变航行方向和 ____，使风浪冲击力的频率远离轮船摇晃的 _____。

(2) 光纤通讯中，光导纤维传递光信号的物理原理是利用光的 _____ 现象，要发生这种现象，必须满足的条件是，光从光密介质射向 _____，且入射角等于或大于 _____。

15. 某实验小组探究一种热敏电阻的温度特性。现有器材：直流恒流电源（在正常工作状态下输出电流恒定）、电压表、待测热敏电阻、保温容器、温度计、开关和导线等。

(1) 若用上述器材测量热敏电阻的阻值随温度变化的特性，请在实物图上连线。



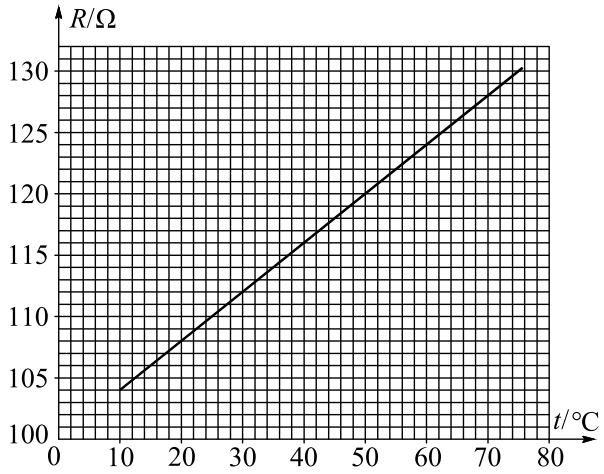
(2) 实验的主要步骤：

①正确连接电路，在保温容器中注入适量冷水，接通电源，调节并记录电源的输出电流值。

②在保温容器中添加少量热水，待温度稳定后，闭合开关，_____，_____，断开开关。

③重复第②步操作若干次，测得多组数据。

(3) 实验小组算出热敏电阻在不同温度下的阻值，并据此绘得如图所示的 $R-t$ 关系图线，请根据图线写出热敏电阻的 $R-t$ 关系式：$R=$ ____ $+$ ____ t（Ω）（保留三位有效数字）。



16. 某实验小组采用图 1 所示的装置探究“动能定理”。图中小车可放置砝码。实验中，小车碰到制动装置时，钩码尚未到达地面。打点计时器工作频率为 50 Hz。

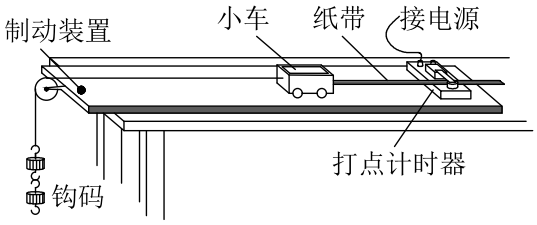


图 1

(1) 实验的部分步骤如下：

①在小车中放入砝码，把纸带穿过打点计时器，连在小车后端，用细线连接小车和钩码；

②将小车停在打点计时器附近，_____，_____，小车拖动纸带，打点计时器在纸带上打下一系列点，_____；

③改变钩码或小车中砝码的数量，更换纸带，重复②的操作。

(2) 图 2 是钩码质量为 0.03 kg、砝码质量为 0.02 kg 时得到的一条纸带，在纸带上选择起始点 O 及 A、B、C、D 和 E 五个计数点，可获得各计数点到 O 的距离 s 及对应时刻小车的速度 v，请将 C 点的测量结果填在下表中相应的位置。

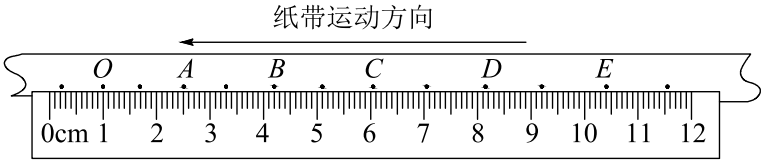


图 2

测量点	s/ cm	v/(m/s)
O	0.00	0.35
A	1.51	0.40
B	3.20	0.45
C		
D	7.15	0.54
E	9.41	0.60

(3) 在小车的运动过程中，对于钩码、砝码、小车组成的系统，_____做正功，_____做负功。

(4) 实验小组根据实验数据绘出了图 3 中的图线（其中 $\Delta v^2 = v^2 - v_0^2$），根据图线可获得的结论是 _____，要验证“动能定理”，还需要测量的物理量是摩擦力和 _____。

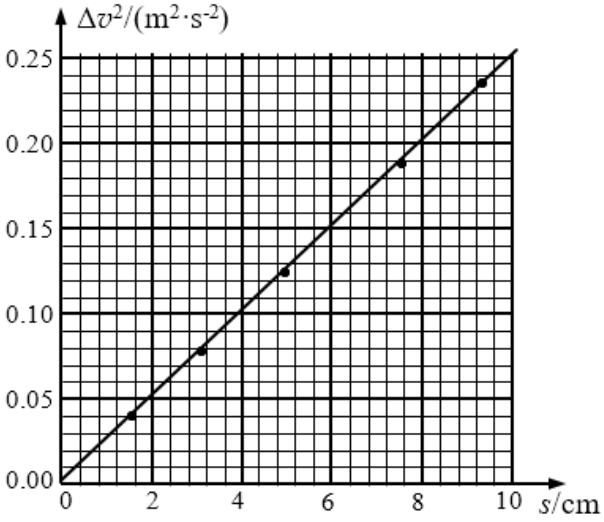
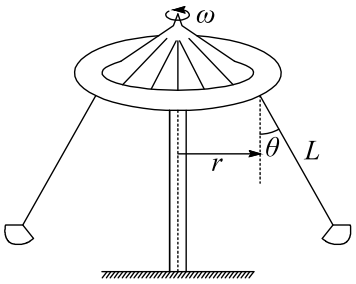


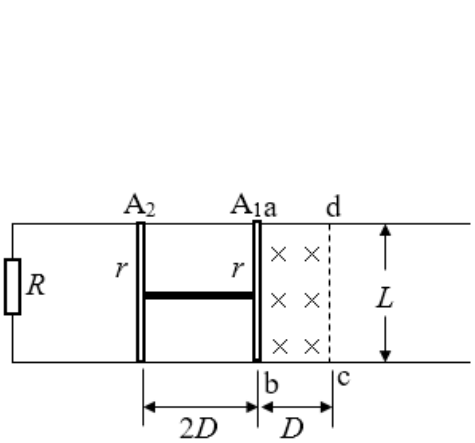
图 3

17. (1) 为了响应国家的“节能减排”号召，某同学采用了一个家用汽车的节能方法，在符合安全行驶要求的情况下，减少汽车后备箱中放置的不常用物品和控制加油量等措施，使汽车负载减少。假设汽车以 72 km/h 的速度匀速行驶时，负载改变前、后汽车所受的阻力分别为 2000 N 和 1950 N，请计算该方法使汽车发动机输出功率减少了多少？

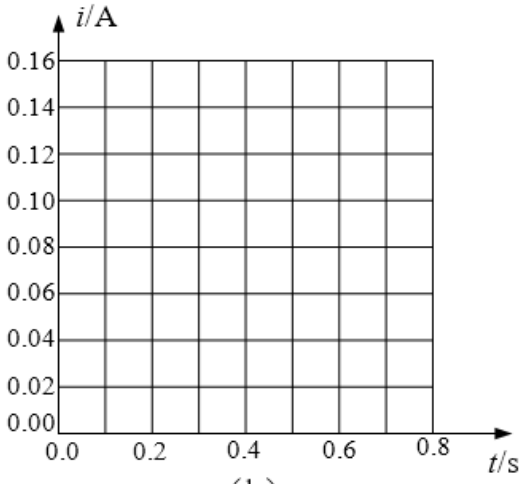
(2) 有一种叫“飞椅”的游乐项目，示意图如图所示，长为 L 的钢绳一端系着座椅，另一端固定在半径为 r 的水平转盘边缘，转盘可绕穿过其中心的竖直轴转动，当转盘以角速度 ω 匀速转动时，钢绳与转轴在同一竖直平面内，与竖直方向的夹角为 θ，不计钢绳的重力，求转盘转动的角速度 ω 与夹角 θ 的关系。



18. 如图（a）所示，水平放置的两根金属导轨，间距 $L=0.3\,\mathrm{m}$，导轨左端连接 $R=0.6\,\Omega$ 的电阻，区域 abcd 内存在垂直于导轨平面 $B=0.6\,\mathrm{T}$ 的匀强磁场，磁场区域宽 $D=0.2\,\mathrm{m}$，细金属棒 A_1 和 A_2 用长为 $2D$ 的轻质绝缘杆连接，放置在导轨平面上，并与导轨垂直。每根金属棒在导轨间的电阻为 $r=0.3\,\Omega$，导轨电阻不计，使金属棒以恒定速度 $v=1.0\,\mathrm{m/s}$ 沿导轨向右穿越磁场。计算从金属棒 A_1 进入磁场到 A_2 离开磁场的时间内，不同时间段通过电阻 R 的电流强度，并在图（b）中画出。



（a）

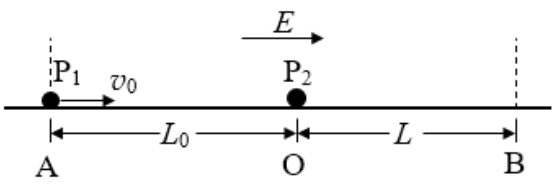


（b）

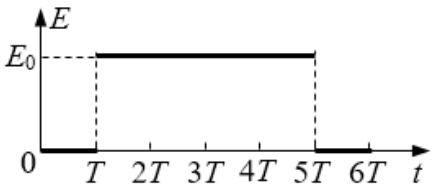
19. 如图（a）所示，在光滑绝缘水平面的 AB 区域内存在水平向右的电场，电场强度 E 随时间的变化如图（b）所示。不带电的绝缘小球 P_2 静止在 O 点，$t=0$ 时，带正电的小球 P_1 以速度 v_0 从 A 点进入 AB 区域，随后与 P_2 发生正碰后反弹，反弹速度大小是碰前的 $\frac{2}{3}$ 倍，P_1 的质量为 m_1、带电量为 q，P_2 的质量为 $m_2=5m_1$。AO 间距为 L_0，OB 间距 $L=\frac{4}{3}L_0$，已知 $\frac{qE_0}{m_1}=\frac{2v_0^2}{3L_0}$，$T=\frac{L_0}{v_0}$。

(1) 求碰撞后小球 P_1 向左运动的最大距离及所需时间；

(2) 讨论两球是否能在 OB 区间内再次发生碰撞。



（a）



（b）

20. 如图所示，固定的凹槽水平表面光滑，其内放置 U 形滑板 N，滑板两端为半径 $R = 0.45\,\mathrm{m}$ 的四分之一圆弧面，A 和 D 分别为圆弧的端点，BC 段表面粗糙，其余段表面光滑，小滑块 P_1 和 P_2 的质量均为 m，滑板的质量 $M = 4m$，P_1 和 P_2 与 BC 面的动摩擦因数分别为 $\mu_1 = 0.10$ 和 $\mu_2 = 0.40$，最大静摩擦力近似等于滑动摩擦力。开始时滑板紧靠槽的左端，P_2 静止在粗糙面的 B 点，P_1 以 $v_0 = 4.0\,\mathrm{m/s}$ 的初速度从 A 点沿弧面自由滑下，与 P_2 发生弹性碰撞后，P_1 处在粗糙面的 B 点上，当 P_2 滑到 C 点时，滑板恰好与槽的右端碰撞并与槽牢固粘连，P_2 继续滑动，到达 D 点时速度为零，P_1 与 P_2 视为质点，取 $g = 10\,\mathrm{m/s^2}$。问：

(1) P_2 在 BC 段向右滑动时，滑板的加速度为多大？

(2) BC 长度为多少？N、P_1 和 P_2 最终静止后，P_1 和 P_2 间的距离为多少？

