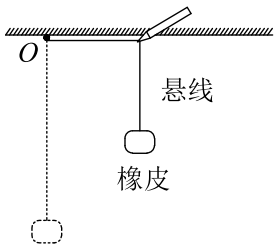
2010 年江苏

1. 如图所示，一块橡皮用细线悬挂于 O 点，用铅笔靠着线的左侧水平向右匀速移动，运动中始终保持悬线竖直，则橡皮运动的速度 (　)



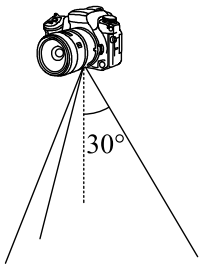
A. 大小和方向均不变　　B. 大小不变，方向改变

C. 大小改变，方向不变　　D. 大小和方向均改变

2. 一矩形线框置于匀强磁场中，线框平面与磁场方向垂直，先保持线框的面积不变，将磁感应强度在 1 s 时间内均匀地增大到原来的两倍，接着保持增大后的磁感应强度不变，在 1 s 时间内，再将线框的面积均匀地减小到原来的一半，先后两个过程中，线框中感应电动势的比值为 (　)

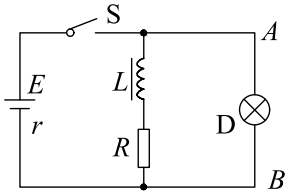
A. $\frac{1}{2}$　　B. 1　　C. 2　　D. 4

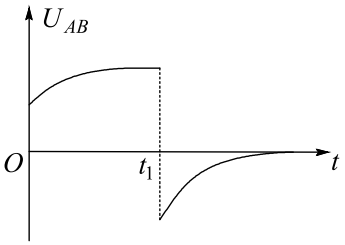
3. 如图所示，置于水平地面的三脚架上固定着一质量为 m 的照相机，三脚架的三根轻质支架等长，与竖直方向均成 30° 角，则每根支架中承受的压力大小为 (　)



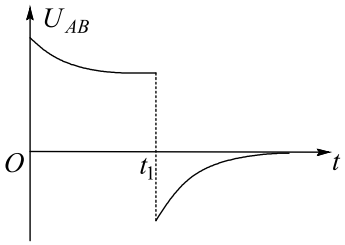
A. $\frac{1}{3}mg$　　B. $\frac{2}{3}mg$　　C. $\frac{\sqrt{3}}{6}mg$　　D. $\frac{2\sqrt{3}}{9}mg$

4. 如图所示的电路中，电源的电动势为 E，内阻为 r，电感 L 的电阻不计，电阻 R 的阻值大于灯泡 D 的阻值，在 $t=0$ 时刻闭合开关 S，经过一段时间后，在 $t=t_1$ 时刻断开 S，下列表示 A、B 两点间电压 U_{AB} 随时间 t 变化的图象中，正确的是 (　)

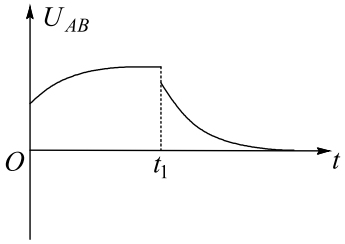




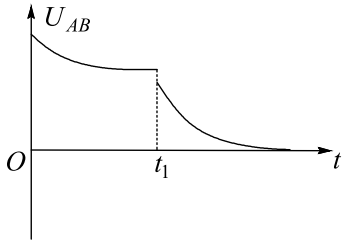
A.



B.

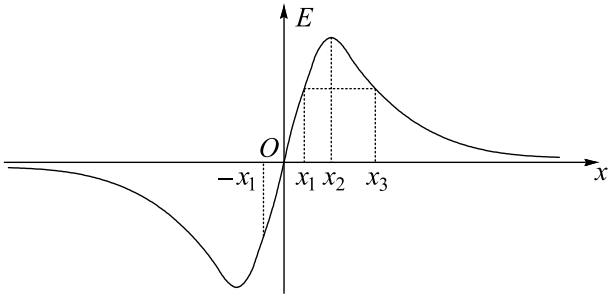


C.



D.

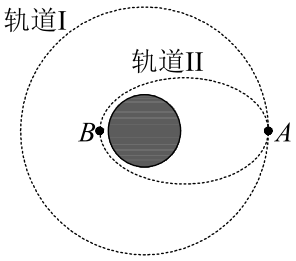
5. 空间有一沿 x 轴对称分布的电场，其电场强度 E 随 x 变化的图象如图所示。下列说法正确的是（　）



A. O 点的电势最低　　B. x_2 点的电势最高

C. x_1 和 $-x_1$ 两点的电势相等　　D. x_1 和 x_3 两点的电势相等

6. 2009 年 5 月，航天飞机在完成对哈勃空间望远镜的维修任务后，在 A 点从圆形轨道 I 进入椭圆轨道 II，B 为轨道 II 上的一点，如图所示，关于航天飞机的运动，下列说法中正确的有（　）



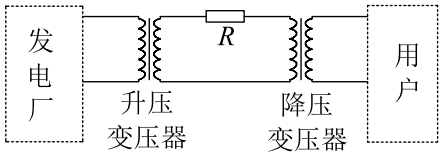
A. 在轨道 II 上经过 A 的速度小于经过 B 的速度

B. 在轨道 II 上经过 A 的动能小于在轨道 I 上经过 A 的动能

C. 在轨道 II 上运动的周期小于在轨道 I 上运动的周期

D. 在轨道 II 上经过 A 的加速度小于在轨道 I 上经过 A 的加速度

7. 在如图所示的远距离输电电路图中，升压变压器和降压变压器均为理想变压器，发电厂的输出电压和输电线的电阻均不变，随着发电厂输出功率的增大，下列说法中正确的有（　）



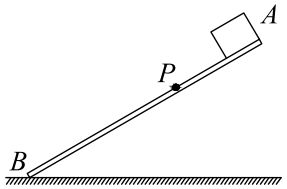
A. 升压变压器的输出电压增大

B. 降压变压器的输出电压增大

C. 输电线上损耗的功率增大

D. 输电线上损耗的功率占总功率的比例增大

8. 如图所示，平直木板 AB 倾斜放置，板上的 P 点距 A 端较近，小物块与木板间的动摩擦因数由 A 到 B 逐渐减小，先让物块从 A 由静止开始滑到 B。然后，将 A 着地，抬高 B，使木板的倾角与前一过程相同，再让物块从 B 由静止开始滑到 A。上述两过程相比较，下列说法中一定正确的有（　）



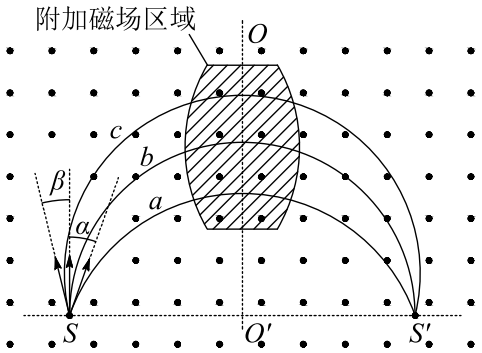
A. 物块经过 P 点的动能，前一过程较小

B. 物块从顶端滑到 P 点的过程中因摩擦产生的热量，前一过程较少

C. 物块滑到底端的速度，前一过程较大

D. 物块从顶端滑到底端的时间，前一过程较长

9. 如图所示，在匀强磁场中附加另一匀强磁场，附加磁场位于图中阴影区域，附加磁场区域的对称轴 OO′ 与 SS′ 垂直。a、b、c 三个质子先后从 S 点沿垂直于磁场的方向射入磁场，它们的速度大小相等，b 的速度方向与 SS′ 垂直，a、c 的速度方向与 b 的速度方向间的夹角分别为 α、β，且 $\alpha > \beta$。三个质子经过附加磁场区域后能达到同一点 S′，则下列说法中正确的有（　）



A. 三个质子从 S 运动到 S′ 的时间相等

B. 三个质子在附加磁场以外区域运动时，运动轨迹的圆心均在 OO′ 轴上

C. 若撤去附加磁场，a 到达 SS′ 连线上的位置距 S 点最近

D. 附加磁场方向与原磁场方向相同

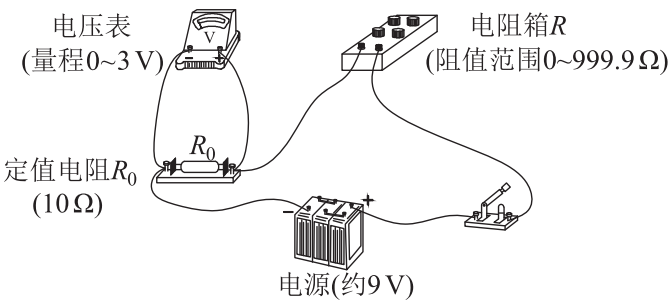
10. 在测量电源的电动势和内阻的实验中，由于所用的电压表（视为理想电压表）的量程较小，某同学设计了如图所示的实物电路。

(1) 实验时，应先将电阻箱的电阻调到_____（选填“最大值”、“最小值”或“任意值”）。

(2) 改变电阻箱的阻值 R，分别测出阻值 $R_0 = 10\,\Omega$ 的定值电阻两端的电压 U，下列两组 R 的取值方案中，比较合理的方案是_____（选填 1 或 2）。

方案编号	电阻箱的阻值 $R/\,\Omega$				
1	400.0	350.0	300.0	250.0	200.0
2	80.0	70.0	60.0	50.0	40.0

(3) 根据实验数据描点，绘出的 $\frac{1}{U} - R$ 图象是一条直线。若直线的斜率为 k，在 $\frac{1}{U}$ 坐标轴上的截距为 b，则该电源的电动势 $E =$_____，内阻 $r =$_____（用 k、b 和 R_0 表示）。



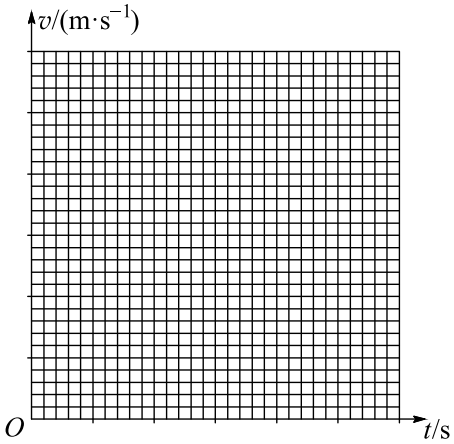
11. 为了探究受到空气阻力时，物体运动速度随时间的变化规律，某同学采用了“加速度与物体质量、物体受力关系”的实验装置（如图所示）。实验时，平衡小车与木板之间的摩擦力后，在小车上安装一薄板，以增大空气对小车运动的阻力。

(1) 往砝码盘中加入一小砝码，在释放小车_____（选填“之前”或“之后”）接通打点计时器的电源，在纸带上打出一系列的点。

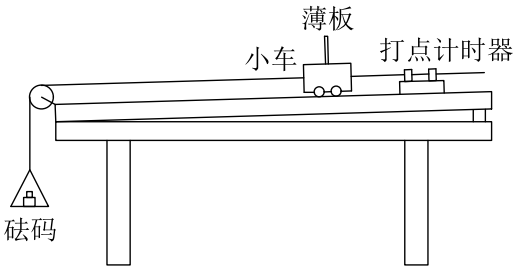
(2) 从纸带上选取若干计数点进行测量，得出各计数点的时间 t 与速度 v 的数据如下表：

时间 t/s	0	0.50	1.00	1.50	2.00	2.50
速度 $v/(\mathrm{m\cdot s^{-1}})$	0.12	0.19	0.23	0.26	0.28	0.29

请根据实验数据作出小车的 $v-t$ 图象。



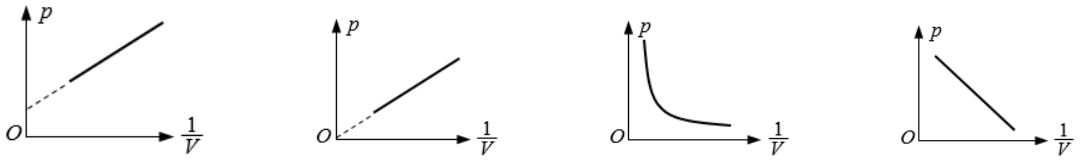
(3) 通过对实验结果的分析，该同学认为：随着运动速度的增加，小车所受的空气阻力将变大，你是否同意他的观点？请根据 $v-t$ 图象简要阐述理由。



12. 本题为选做题，包括 A、B、C 三小题，请选定其中两题，并在相应的答题区域内作答。若三题都做，则按 A、B 两题评分。

A.（选修模块 3-3）（12 分）

(1) 为了将空气装入气瓶内，现将一定质量的空气等温压缩，空气可视为理想气体。下列图象能正确表示该过程中空气的压强 p 和体积 V 关系的是（　）



A.　　B.　　C.　　D.

(2) 在将空气压缩装入气瓶的过程中，温度保持不变，外界做了 24 kJ 的功。现潜水员背着该气瓶缓慢地潜入海底，若在此过程中，瓶中空气的质量保持不变，且放出了 5 kJ 的热量。在上述两个过程中，空气的内能共减小_____ kJ，空气_____（选填“吸收”或“放出”）总热量为_____ kJ。

(3) 已知潜水员在岸上和海底吸入空气的密度分别为 1.3 kg/m^3 和 2.1 kg/m^3，空气的摩尔质量为 0.029 kg/mol，阿伏伽德罗常数 $N_A = 6.02 \times 10^{23}\,\mathrm{mol}^{-1}$。若潜水员呼吸一次吸入 2 L 空气，试估算潜水员在海底比在岸上每呼吸一次多吸入空气的分子数。（结果保留一位有效数字）

B.（选修模块 3-4）（12 分）

(1) 激光具有相干性好，平行度好、亮度高等特点，在科学技术和日常生活中应用广泛。下面关于激光的叙述正确的是（　）

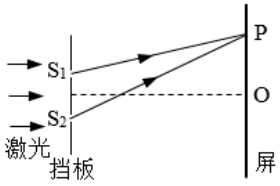
A. 激光是纵波

B. 频率相同的激光在不同介质中的波长相同

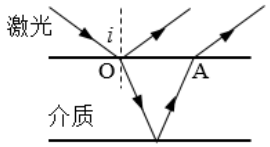
C. 两束频率不同的激光能产生干涉现象

D. 利用激光平行度好的特点可以测量月球到地球的距离

(2) 如图所示，在杨氏双缝干涉实验中，激光的波长为 5.30×10^{-7} m，屏上 P 点距双缝 S_1 和 S_2 的路程差为 7.95×10^{-7} m。则在这里出现的应是_____（选填“明条纹”或“暗条纹”）。现改用波长为 6.30×10^{-7} m 的激光进行上述实验，保持其他条件不变，则屏上的条纹间距将_____（选填“变宽”、“变窄”或“不变”）。

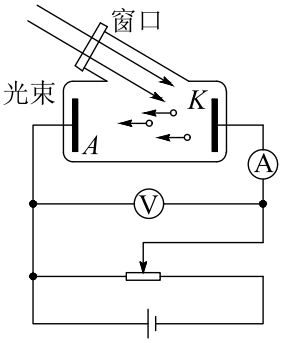


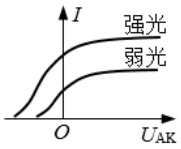
(3) 如图所示，一束激光从 O 点由空气射入厚度均匀的介质，经下表面反射后，从上面的 A 点射出。已知入射角为 i，A 与 O 相距 l，介质的折射率为 n，试求介质的厚度 d。



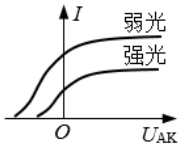
C.（选修模块 3-5）（12 分）

(1) 研究光电效应电路如图所示，用频率相同、强度不同的光分别照射密封真空管的钠极板（阴极 K），钠极板发射出的光电子被阳极 A 吸收，在电路中形成光电流。下列光电流 I 与 AK 之间的电压 U_{AK} 的关系图象中，正确的是（　）

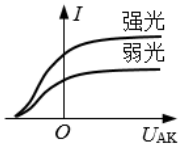




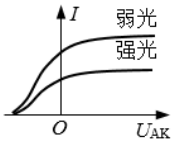
A.



B.



C.



D.

(2) 钠金属中的电子吸收光子的能量，从金属表面逸出，这就是光电子。光电子从金属表面逸出的过程中，其动量的大小_____（选填“增大”、“减小”或“不变”），原因是_____。

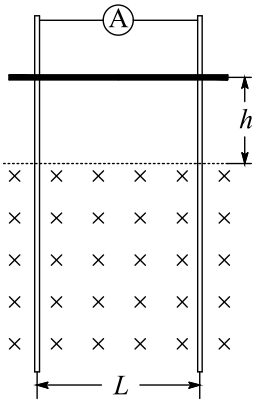
(3) 已知氢原子处在第一、第二激发态的能级分别为 $-3.4\,\mathrm{eV}$ 和 $-1.51\,\mathrm{eV}$，金属钠的截止频率为 $5.53\times10^{14}\,\mathrm{Hz}$，普朗克常量 $h=6.63\times10^{-34}\,\mathrm{J\cdot s}$。请通过计算判断，氢原子从第二激发态跃迁到第一激发态过程中发出的光照射金属钠板，能否发生光电效应。

13. 如图所示，两足够长的光滑金属导轨竖直放置，相距为 L，一理想电流表与两导轨相连，匀强磁场与导轨平面垂直。一质量为 m、有效电阻为 R 的导体棒在距磁场上边界 h 处静止释放。导体棒进入磁场后，流经电流表的电流逐渐减小，最终稳定为 I。整个运动过程中，导体棒与导轨接触良好，且始终保持水平，不计导轨的电阻。求：

(1) 磁感应强度的大小 B；

(2) 电流稳定后，导体棒运动速度的大小 v；

(3) 流经电流表电流的最大值 I_m。

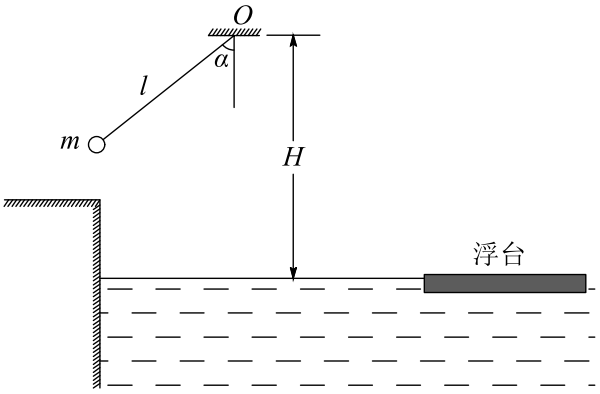


14. 在游乐节目中，选手需要借助悬挂在高处的绳飞越到水面的浮台上，小明和小阳观看后对此进行了讨论。如图所示，他们将选手简化为质量 $m = 60\,\mathrm{kg}$ 的质点，选手抓住绳由静止开始摆动，此时绳与竖直方向夹角 $\alpha = 53°$，绳的悬挂点 O 距水面的高度为 $H = 3\,\mathrm{m}$。不考虑空气阻力和绳的质量，浮台露出水面的高度不计，水足够深。取重力加速度 $g = 10\,\mathrm{m/s^2}$，$\sin 53° = 0.8$，$\cos 53° = 0.6$。

(1) 求选手摆到最低点时对绳拉力的大小 F；

(2) 若绳长 $l = 2\,\mathrm{m}$，选手摆到最高点时松手落入水中。设水对选手的平均浮力 $f_1 = 800\,\mathrm{N}$，平均阻力 $f_2 = 700\,\mathrm{N}$，求选手落入水中的深度 d；

(3) 若选手摆到最低点时松手，小明认为绳越长，在浮台上的落点距岸边越远；小阳认为绳越短，落点距岸边越远，请通过推算说明你的观点。

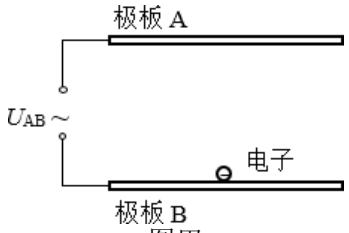


15. 制备纳米薄膜装置的工作电极可简化为真空中间距为 d 的两平行极板，如图 甲 所示，加在极板 A、B 间的电压 U_{AB} 作周期性变化，其正向电压为 U_0，反向电压为 $-kU_0$（$k > 1$），电压变化的周期为 2τ，如图 乙 所示。在 $t = 0$ 时，极板 B 附近的一个电子，质量为 m、电荷量为 e，受电场作用由静止开始运动。若整个运动过程中，电子未碰到极板 A，且不考虑重力作用。

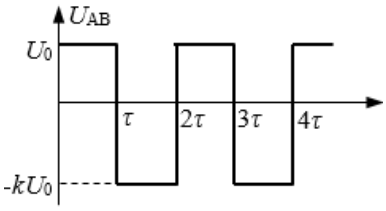
(1) 若 $k = \frac{5}{4}$，电子在 $0 \sim 2\tau$ 时间内不能到达极板 A，求 d 应满足的条件；

(2) 若电子在 $0 \sim 200\tau$ 时间内未碰到极板 B，求此运动过程中电子速度 v 随时间 t 变化的关系；

(3) 若电子在第 N 个周期内的位移为零，求 k 的值。



图甲



图乙