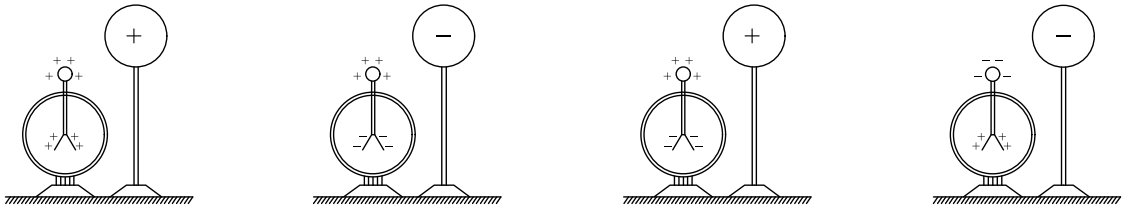
2006 年北京理综

1. 目前核电站利用的核反应是 (　)

A. 裂变，核燃料为铀　　B. 聚变，核燃料为铀

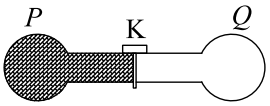
C. 裂变，核燃料为氘　　D. 聚变，核燃料为氘

2. 使带电的金属球靠近不带电的验电器，验电器的箔片张开。下列各图表示验电器上感应电荷的分布情况，正确的是 (　)



A.　　B.　　C.　　D.

3. 如图所示，两个相通的容器 P、Q 间装有阀门 K，P 中充满气体，Q 为真空，整个系统与外界没有热交换。打开阀门 K 后，P 中的气体进入 Q 中，最终达到平衡，则 (　)



A. 气体体积膨胀，内能增加

B. 气体分子势能减少，内能增加

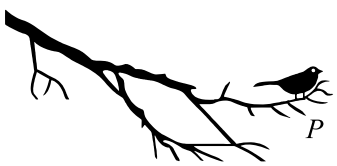
C. 气体分子势能增加，压强可能不变

D. Q 中气体不可能自发地全部退回到 P 中

4. 水的折射率为 n，距水面深 h 处有一个点光源，岸上的人看到水面被该光源照亮的圆形区域的直径为 (　)

A. $2h\tan\left(\arcsin\frac{1}{n}\right)$　　B. $2h\tan\left(\arcsin n\right)$　　C. $2h\tan\left(\arccos\frac{1}{n}\right)$　　D. $2h\cot\left(\arccos n\right)$

5. 某同学看到一只鸟落在树枝上的 P 处，树枝在 10 s 内上下振动了 6 次，鸟飞走后，他把 50 g 的砝码挂在 P 处，发现树枝在 10 s 内上下振动了 12 次。将 50 g 的砝码换成 500 g 砝码后，他发现树枝在 15 s 内上下振动了 6 次，你估计鸟的质量最接近 (　)

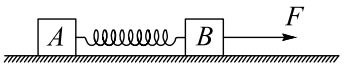


A. 50 g　　B. 200 g　　C. 500 g　　D. 550 g

6. 一飞船在某行星表面附近沿圆轨道绕该行星飞行。认为行星是密度均匀的球体，要确定该行星的密度，只需要测量（　）

A. 飞船的轨道半径　B. 飞船的运行速度　C. 飞船的运行周期　D. 行星的质量

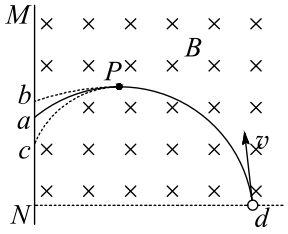
7. 木块 A、B 分别重 50 N 和 60 N，它们与水平地面之间的动摩擦因数均为 0.25；夹在 A、B 之间的轻弹簧被压缩了 2 cm，弹簧的劲度系数为 400 N/m。系统置于水平地面上静止不动。现用 $F=1\,\mathrm{N}$ 的水平拉力作用在木块 B 上。如图所示，力 F 作用后（　）



A. 木块 A 所受摩擦力大小是 12.5 N　B. 木块 A 所受摩擦力大小是 11.5 N

C. 木块 B 所受摩擦力大小是 9 N　D. 木块 B 所受摩擦力大小是 7 N

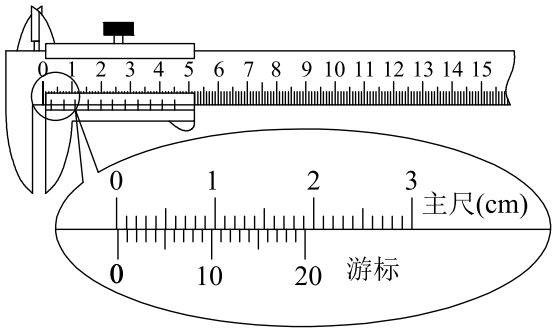
8. 如图所示，匀强磁场的方向垂直纸面向里，一带电微粒从磁场边界 d 点垂直于磁场方向射入，沿曲线 dPa 打到屏 MN 上的 a 点，通过 Pa 段用时为 t。若该微粒经过 P 点时，与一个静止的不带电微粒碰撞并结合为一个新微粒，最终打到屏 MN 上。两个微粒所受重力均忽略。新微粒运动的（　）



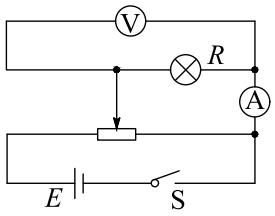
A. 轨迹为 Pb，至屏幕的时间将小于 t　B. 轨迹为 Pc，至屏幕的时间将大于 t

C. 轨迹为 Pb，至屏幕的时间将等于 t　D. 轨迹为 Pa，至屏幕的时间将大于 t

9. (1) 游标为 20 分度（测量值可准确到 0.05 mm）的卡尺示数如图所示，两测脚间狭缝的宽度为 _____ mm。用激光照射该狭缝，在屏上出现衍射条纹。如果减小狭缝的宽度，衍射条纹的宽度将变 _____。



(2) 某同学用如图所示电路，测绘标有“3.8 V，0.3 A”的小灯泡的灯丝电阻 R 随电压 U 变化的图象：



①除了导线和开关外，有以下一些器材可供选择：

电流表：A_1（量程 100 mA，内阻约 2 Ω）；A_2（量程 0.6 A，内阻约 0.3 Ω）；

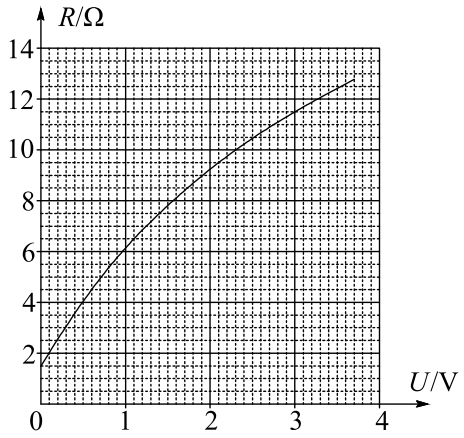
电压表：V_1（量程 5 V，内阻约 5 kΩ）；V_2（量程 15 V，内阻约 15 kΩ）；

滑动变阻器：R_1（阻值范围 0 ～ 10 Ω）；R_2（阻值范围 0 ～ 2 kΩ）；

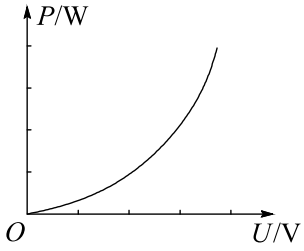
电源：E_1（电动势为 1.5 V，内阻为 0.2 Ω）；E_2（电动势为 4 V，内阻约为 0.04 Ω）。

为了调节方便，测量准确，实验中应选用电流表 _____，电压表 _____，滑动变阻器 _____，电源 _____。（填器材的符号）

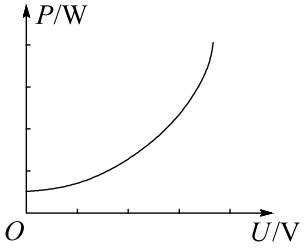
②根据实验数据，计算并描绘出 $R-U$ 的图象如图 b 所示。由图象可知，此灯泡在不工作时，灯丝电阻为 _____ Ω；当所加电压为 3.00 V 时，灯丝电阻为 _____ Ω，灯泡实际消耗的电功率为 _____ W。



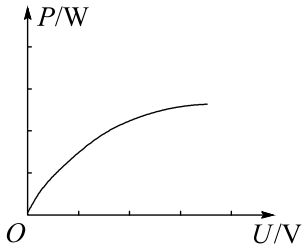
③根据 $R-U$ 图象，可确定小灯泡耗电功率 P 与外加电压 U 的关系。符合该关系的示意图是下列图中的 _____。



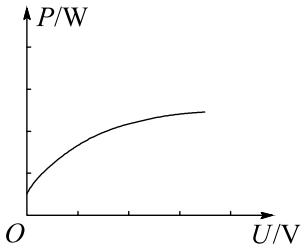
A.



B.



C.



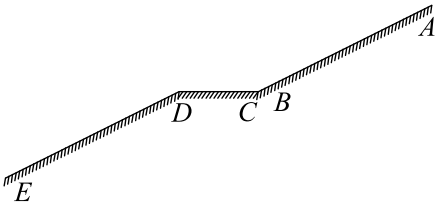
D.

10. 下图是简化后的跳台滑雪的雪道示意图。整个雪道由倾斜的助滑雪道 AB 和着陆雪道 DE，以及水平的起跳平台 CD 组成，AB 与 CD 圆滑连接。运动员从助滑雪道 AB 上由静止开始，在重力作用下，滑到 D 点水平飞出，不计飞行中的空气阻力，经 2 s 在水平方向飞行了 60 m，落在着陆雪道 DE 上，已知从 B 点到 D 点运动员的速度大小不变。（g 取 $10\,\mathrm{m/s^2}$）求：

(1) 运动员在 AB 段下滑到 B 点的速度大小。

(2) 若不计阻力，运动员在 AB 段下滑过程中下降的高度。

(3) 若运动员的质量为 60 kg，在 AB 段下降的实际高度是 50 m，此过程中他克服阻力所做的功。



11. 如图 a 所示，真空中相距 $d = 5\,\mathrm{cm}$ 的两块平行金属板 A、B 与电源连接（图中未画出），其中 B 板接地（电势为零），A 板电势变化的规律如图 b 所示。将一个质量 $m = 2.0 \times 10^{-27}\,\mathrm{kg}$，电量 $q = +1.6 \times 10^{-19}\,\mathrm{C}$ 的带电粒子从紧临 B 板处释放，不计重力。求：

(1) 在 $t = 0$ 时刻释放该带电粒子，释放瞬间粒子加速度的大小；

(2) 若 A 板电势变化周期 $T = 1.0 \times 10^{-5}\,\mathrm{s}$，在 $t = 0$ 时将带电粒子从紧临 B 板处无初速释放，粒子到达 A 板时动量的大小；

(3) A 板电势变化频率多大时，在 $t = \frac{T}{4}$ 到 $t = \frac{T}{2}$ 时间内从紧临 B 板处无初速释放该带电粒子，粒子不能到达 A 板。

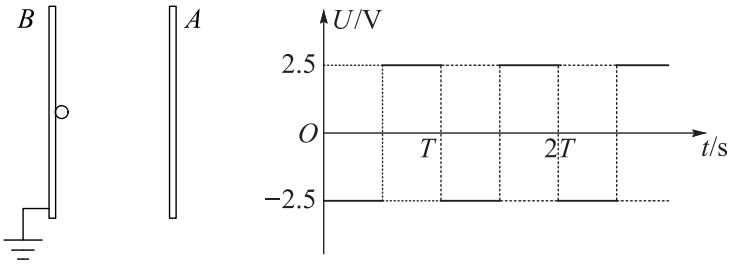


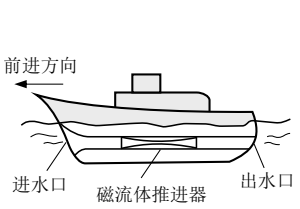
图 a　　图 b

12. 磁流体推进船的动力来源于电流与磁场间的相互作用。图（a）是在平静海面上某实验船的示意图，磁流体推进器由磁体、电极和矩形通道（简称通道）组成。如图（b）所示，通道尺寸 $a = 2.0\,\mathrm{m}$、$b = 0.15\,\mathrm{m}$、$c = 0.10\,\mathrm{m}$。工作时，在通道内沿 z 轴正方向加 $B = 8.0\,\mathrm{T}$ 的匀强磁场；沿 x 轴负方向加匀强电场，使两金属板间的电压 $U = 99.6\,\mathrm{V}$；海水沿 y 轴方向流过通道。已知海水的电阻率 $\rho = 0.20\,\Omega\cdot\mathrm{m}$。

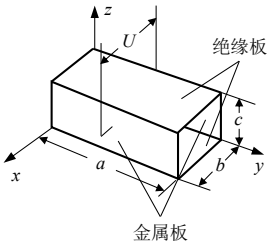
(1) 船静止时，求电源接通瞬间推进器对海水推力的大小和方向；

(2) 船以 $v_s = 5.0\,\mathrm{m/s}$ 的速度匀速前进。若以船为参照物，海水以 $5.0\,\mathrm{m/s}$ 的速率涌入进水口，由于通道的截面积小于进水口的截面积，在通道内海水速率增加到 $v_d = 8.0\,\mathrm{m/s}$。求此时两金属板间的感应电动势 $U_{感}$；

(3) 船行驶时，通道中海水两侧的电压按 $U' = U - U_{感}$ 计算，海水受到电磁力的 80% 可以转化为对船的推力。当船以 $v_s = 5.0\,\mathrm{m/s}$ 的速度匀速前进时，求海水推力的功率。



（a）



（b）