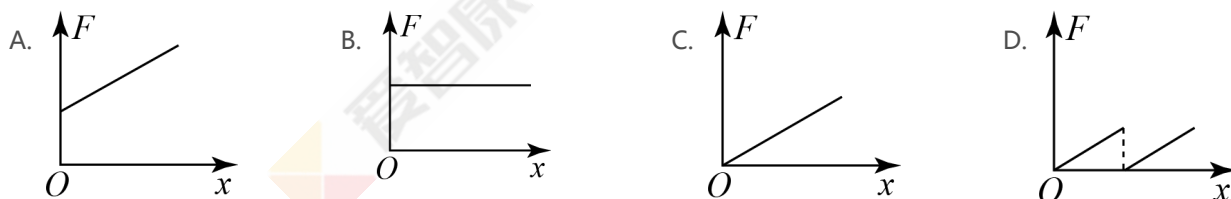
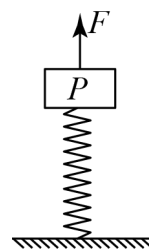
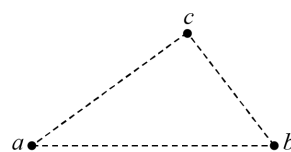


单选题

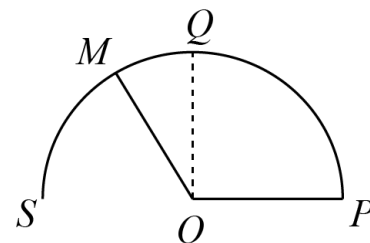
1. 高铁列车在启动阶段的运动可看作初速度为零的匀加速直线运动，在启动阶段，列车的动能（ ）
 - A. 与它所经历的时间成正比
 - B. 与它的位移成正比
 - C. 与它的速度成正比
 - D. 与它的动量成正比
2. 如图，轻弹簧的下端固定在水平桌面上，上端放有物块 P ，系统处于静止状态，现用一竖直向上的力 F 作用在 P 上，使其向上做匀加速直线运动。以 x 表示 P 离开静止位置的位移，在弹簧恢复原长前，下列表示 F 和 x 之间关系的图像可能正确的是（ ）



3. 如图，三个固定的带电小球 a 、 b 和 c ，相互间的距离分别为 $ab = 5\text{cm}$ ， $bc = 3\text{cm}$ ， $ca = 4\text{cm}$ ，小球 c 所受库仑力的合力的方向平行于 ab 的连线，设小球 a 、 b 所带电荷量的比值的绝对值为 k ，则（ ）

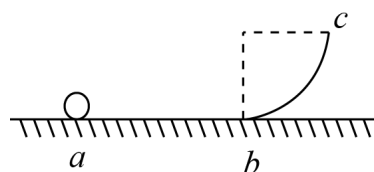


- A. ab 的电荷同号， $k = \frac{16}{9}$
 - B. ab 的电荷异号， $k = \frac{16}{9}$
 - C. ab 的电荷同号， $k = \frac{64}{27}$
 - D. ab 的电荷异号， $k = \frac{64}{27}$
4. 如图所示，导体轨道 $OPQS$ 固定，其中 PQS 是半圆弧， Q 为半圆弧的中点， O 为圆心。轨道的电阻忽略不计， OM 是有一定电阻，可绕 O 转动的金属杆， M 端位于 PQS 上， OM 与轨道接触良好。空间存在与半圆所在平面垂直的匀强磁场，磁感应强度的大小为 B 。现使 OM 从 OQ 位置以恒定的角速度逆时针转到 OS 位置并固定（过程1）；再使磁感应强度的大小以一定的变化率从 B 增加到 B' （过程2），过程1、2中，流过 OM 的电荷量相等，则 $\frac{B'}{B}$ 等于（ ）



- A. $\frac{5}{4}$ B. $\frac{3}{2}$ C. $\frac{7}{4}$ D. 2

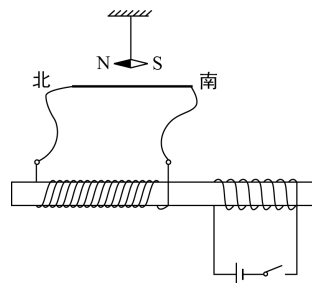
5. 如图, abc 是竖直面内的光滑固定轨道, ab 水平, 长度为 $2R$, bc 是半径为 R 的四分之一圆弧, 于 ab 相切于 b 点, 以质量为 m 的小球, 始终受到与重力大小相等的水平外力作用, 自 a 点从静止开始向右运动, 重力加速度为 g , 小球从 a 点运动到其轨迹最高点, 机械能的增量为 ()



- A. $2mgR$ B. $4mgR$ C. $5mgR$ D. $6mgR$

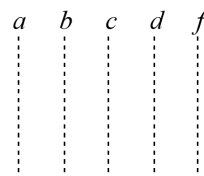
不定项选择题

6. 如图, 两个线圈绕在同一根铁芯上, 其中一线圈通过开关与电源连接, 另一线圈与远处沿南北方向水平放置在纸面内的直导线连接成回路, 将一小磁针悬挂在直导线的正上方, 开关未闭合时小磁针处于静止状态, 下列说法正确的是 ()



- A. 开关闭合后的瞬间, 小磁针的N极朝垂直纸面向里的方向转动
 B. 开关闭合并保持一段时间后, 小磁针的N极指向垂直纸面向里的方向
 C. 开关闭合并保持一段时间后, 小磁针的N极指向垂直纸面向外的方向
 D. 开关闭合并保持一段时间再断开后的瞬间, 小磁针的N极朝垂直纸面向外的方向转动
7. 2017年, 人类第一次直接探测到来自双中子星合并的引力波. 根据科学家们复原的过程, 在两颗中子星合并前约100s时, 它们相距约400km, 绕二者连线上的某点每秒转动12圈. 将两颗中子星都看作是质量均匀分布的球体, 由这些数据, 万有引力常量并利用牛顿力学知识, 可以估算出这一时刻两颗中子 ()
- A. 质量之积 B. 质量之和
 C. 速率之和 D. 各自的自转角速度

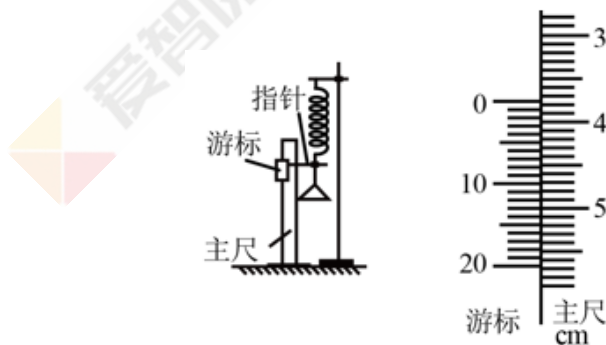
图中虚线 a 、 b 、 c 、 d 、 f 代表匀强电场中间距相等的一组等势面，已知平面 b 上的电势为 2V ，一电子经过 a 时的动能为 10eV ，从 a 到 d 的过程中克服电场力所做的功为 6eV ，下列说法正确的是（ ）



- A. 平面 c 上的电势为零
- B. 该电子可能到达不了平面 f
- C. 该电子经过平面 d 时，其电势能为 4eV
- D. 该电子经过平面 b 时的速率是经过 d 时的两倍

实验题

9. 如图（a），一弹簧上端固定在支架顶端，下端悬挂一托盘；一标尺由游标和主尺构成，主尺竖直固定在弹簧左边；托盘上方固定有一能与游标刻度线准确对齐的装置，简化为图中的指针。



图（a）

图（b）

现要测量图（a）中弹簧的劲度系数。当托盘内没有砝码时，移动游标，使其零刻度线对准指针，此时标尺读数为 1.950cm ；当托盘内放有质量为 0.100kg 的砝码时，移动游标，再次使其零刻度线对准指针，标尺示数如图（b）所示，其读数为 _____ cm 。

当地的重力加速度为 9.80m/s^2 ，此弹簧的劲度系数为 _____ N/m （保留3位有效数字）。

10. 某实验小组利用如图（a）所示的电路探究在 $25^\circ\text{C}\sim 80^\circ\text{C}$ 范围内某热敏电阻的温度特性，所用器材有：

置于温控室（图中虚线区域）中的热敏电阻 R_T ，其标称值（ 25°C 时的阻值）为 900.0Ω

电源 E （ 6V ，内阻可忽略）

电压表 V （量程 150mV ）

定值电阻 R_0 （阻值 20.0Ω ）

滑动变阻器 R_1 （最大阻值为 1000Ω ）

电阻箱 R_2 （阻值范围 $0\sim 999.9\Omega$ ）

单刀开关 S_1 ，单刀双掷开关 S_2

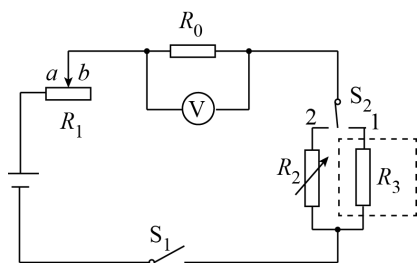


图 (a)

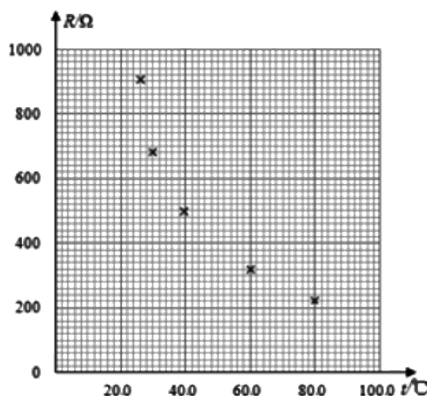


图 (b)

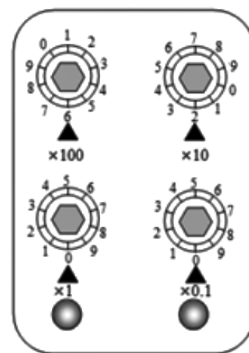


图 (c)

实验时，先按图 (a) 连接好电路，再将温控室的温度 t 升至 80.0°C ，将 S_2 与 1 端接通，闭合 S_1 ，调节 R_1 的滑片位置，使电压表读数为某一值 U_0 ；保持 R_1 的滑片位置不变，将 R_2 置于最大值，将 S_2 与 2 端接通，调节 R_2 ，使电压表读数仍为 U_0 ；断开，记下 S_1 此时 R_2 的读数，逐步降低温控室的温度 t ，得到相应温度下 R_2 的阻值，直至温度降到 25.0°C ，实验得到的 $R_2 - t$ 数据见下表。

$t/^{\circ}\text{C}$	25.0	30.0	40.0	50.0	60.0	70.0	80.0
R_2/Ω	900.0	680.0	500.0	390.0	320.0	270.0	240.0

回答下列问题：

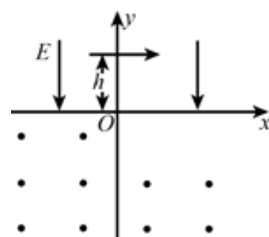
- 在闭合 S_1 前，图 (a) 中 R_1 的滑片应移动到 _____ (填 “a” 或 “b”) 端；
- 在图 (b) 的坐标纸上补齐数据表中所给数据点，并做出 $R_2 - t$ 曲线；
- 由图 (b) 可得到 R_T 在 25°C - 80°C 范围内的温度特性，当 $t = 44^{\circ}\text{C}$ 时，可得 $R_T =$ _____ Ω ；
- 将 R_T 握于手心，手心温度下 R_2 的相应读数如图 (c) 所示，该读数为 _____ Ω ，则手心温度为 _____ $^{\circ}\text{C}$ 。

计算题

11. 一质量为 m 的烟花弹获得动能 E 后，从地面升空。当烟花弹上升的速度为零时，弹中火药爆炸将烟花弹炸为质量相等的两部分，两部分获得的动能之和也为 E ，且均沿竖直方向运动。爆炸时间极短，重力加速度大小为 g ，不计空气阻力和火药的质量。求

- 烟花弹从地面开始上升到弹中火药爆炸所经过的时间；
- 爆炸后烟花向上运动的部分距地面的最大高度。

12. 如图，在 $y > 0$ 的区域存在方向沿 y 轴负方向的匀强电场，场强大小为 E ；在 $y < 0$ 的区域存在方向垂直于 xoy 平面向外的匀强磁场，一个氦核 ${}^4_2\text{He}$ 和一个氦核 ${}^3_2\text{He}$ 先后从 y 轴上 $y = h$ 点以相同的动能射出，速度方向沿 x 轴正方向。已知 ${}^4_2\text{He}$ 进入磁场时，速度方向与 x 轴正方向的夹角为 60° ，并从坐标原点 O 处第一次射出磁场。 ${}^4_2\text{He}$ 的质量为 m ，电荷量为 q 。不计重力。求

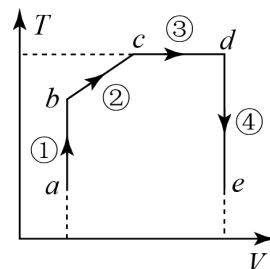


- ${}^4_2\text{He}$ 第一次进入磁场的位置到原点 O 的距离；

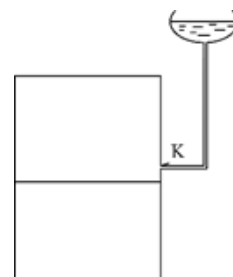
- (2) 磁场的磁感应强度大小;
- (3) ${}^2_1\text{H}$ 第一次离开磁场的位置到原点 O 的距离.

选做题

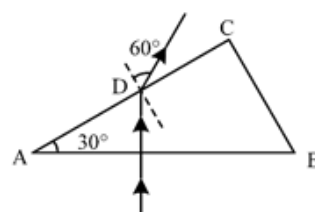
13. 如图, 一定质量的理想气体从状态 a 开始, 经历过程①、②、③、④到达状态 e , 对此气体, 下列说法正确的是 () (选对1个得2分, 选对2个得4分, 选对3个得5分, 每错选一个扣3分, 最低得分为0分) .



- A. 过程①中气体的压强逐渐减小
- B. 过程②中气体对外界做正功
- C. 过程④中气体从外界吸收了热量
- D. 状态 c 、 d 的内能相等
- E. 状态 a 的压强比状态 b 的压强小
14. 如图, 容积为 V 的汽缸由导热材料制成, 面积为 S 的活塞将汽缸分成容积相等的上下两部分, 汽缸上部通过细管与装有某种液体的容器相连, 细管上有一阀门 K . 开始时, K 关闭, 汽缸内上下两部分气体的压强均为 P_0 . 现将 K 打开, 容器内的液体缓慢的流入汽缸, 当流入的液体体积为 $\frac{V}{8}$ 时, 将 K 关闭. 活塞平衡时其下方气体的体积减少了 $\frac{V}{6}$. 不计活塞的质量和体积, 外界温度保持不变, 重力加速度大小为 g . 求流入汽缸内液体的质量.



15. 如图, $\triangle ABC$ 为一玻璃三棱镜的横截面, $\angle A = 30^\circ$, 一束红光垂直 AB 边射入, 从 AC 边上的 D 点射出, 其折射角为 60° , 则玻璃对红光的折射率为 _____. 若改用蓝光沿同一路径入射, 则光线在 D 点射出时的折射角 _____ (填“小于” “等于” 或 “大于”) 60° .



16. 一列简谐横波在 $t = \frac{1}{3}$ s时的波形图如图 (a) 所示, P , Q 是介质中的两个质点. 图 (b) 是质点 Q 的振动图像, 求

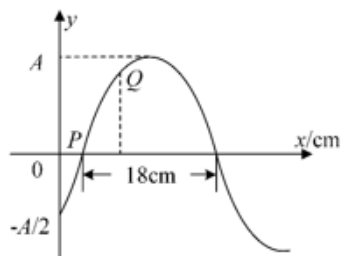


图 (a)

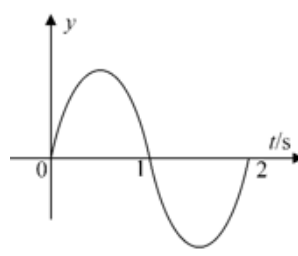


图 (b)

- (1) 波速及波的传播方向;
- (2) 质点Q的平衡位置的 x 坐标.

