

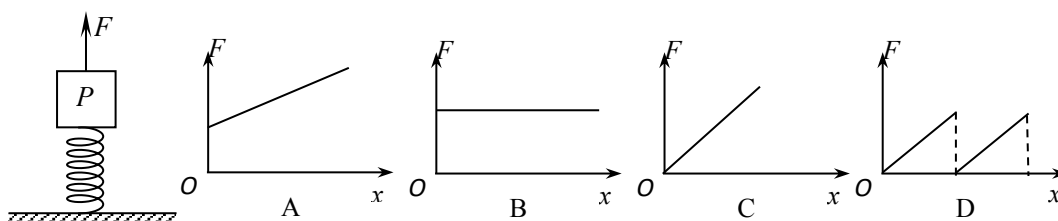
## 2018 年普通高等学校招生全国统一考试(新课标 I)

二、选择题：本题共 8 小题，每小题 6 分，共 48 分。在每小题给出的四个选项中，第 14~18 题只有一项符合题目要求，第 19~21 题有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

14. 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( )

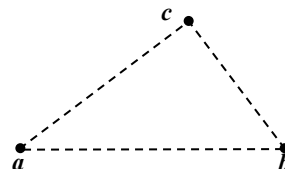
- A. 与它经历的时间成正比  
B. 与它的位移成正比  
C. 与它的速度成正比  
D. 与它的动量成正比

15. 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( )



16. 如图，三个固定的带点小球  $a$ 、 $b$  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  $a$ 、 $b$  的连线，设小球  $a$ 、 $b$  所带电荷量的比值的绝对值为  $k$ 。则( )

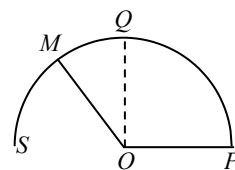
- A.  $a$ 、 $b$  的电荷同号， $k = \frac{16}{9}$   
B.  $a$ 、 $b$  的电荷异号， $k = \frac{16}{9}$   
C.  $a$ 、 $b$  的电荷同号， $k = \frac{24}{9}$   
D.  $a$ 、 $b$  的电荷异号， $k = \frac{24}{9}$



17. 如图，导体轨道  $OPQS$  固定，其中  $PQS$  是半圆弧， $Q$  为半圆弧的重点， $O$  为圆心。轨道的电阻忽略不计。 $OM$  是由一定电阻，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  $OS$  的位置并固定(过程 I)；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 II)。在过程 I、II 中，

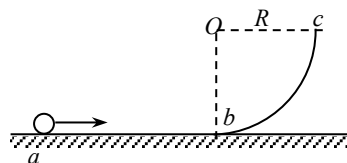
流过  $OM$  的电荷量相等，则  $\frac{B'}{B}$  等于( )

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



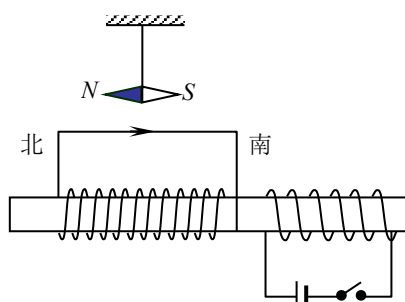
18. 如图,  $abc$  是竖直面内的光滑固定轨道,  $ab$  水平, 长度为  $2R$ 。  $bc$  是半径为  $R$  的四分之一圆弧, 与  $ab$  相切于  $b$  点。一质量为  $m$  的小球, 始终受到与重力大小相等的水平外力的作用, 自  $a$  点处从静止开始向右运动。重力加速度大小为  $g$ 。小球从  $a$  点开始运动到其轨迹最高点, 机械能的增量为( )

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



19. 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的瞬间, 小磁针的 N 极朝垂直纸面向外的方向转动

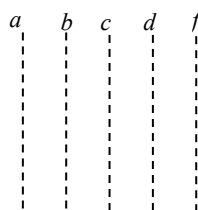


20. 2017 年, 人类第一次直接探测到来自双中子星合并的引力波。根据科学家们复原的过程, 在两颗中子星合并前约  $100\text{s}$  时, 它们相距约  $400\text{km}$ , 绕两者连线上的某点每秒转动 12 圈。将两颗中子星都看作是质量均匀分布的球体, 由这些数据、万有引力常亮并利用牛顿力学知识, 可以估算出这一时刻两颗中子星( )

- A. 质量之积
- B. 质量之和
- C. 速度之和
- D. 各自都自转角速度

21. 图中虚线  $a$ 、 $b$ 、 $c$ 、 $d$ 、 $f$  代表匀强电场内间距相等的一组等势面, 已知平面  $b$  上的电势为  $2\text{V}$ 。一电子经过  $a$  时的动能为  $10\text{eV}$ , 从  $a$  到  $d$  的过程中克服电场力所做的功为  $6\text{eV}$ 。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  $d$  是, 其电势能为  $4\text{eV}$
- D. 该电子经过平面  $b$  时的速率时经过  $d$  时的 2 倍



三、非选择题：共 62 分。第 22~25 题为必考题，每个试题考生都必须作答。第 33~34 题为选考题，考生根据要求作答。

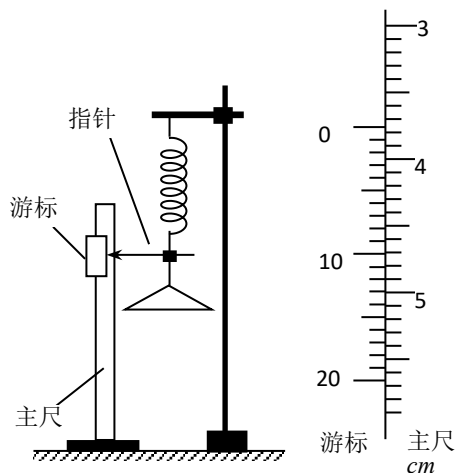
(一)必考题：47 分

22. (5 分)

如图(a)，一弹簧上端固定在指甲顶端，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。

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。

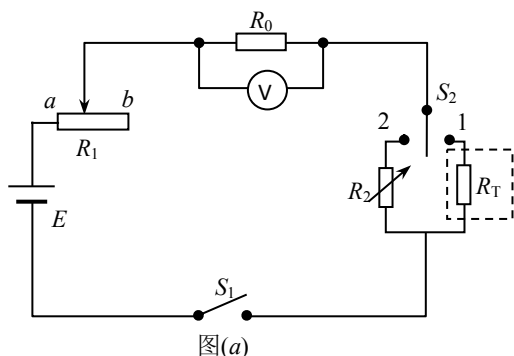
当地的重力加速度大小为 $9.80\text{m/s}^2$ ，此弹簧的劲度系数为\_\_\_\_\_N/m(保留 3 位有效数字)。



23. (10 分)

某实验小组利用如图(a)所示的电路探究在  $25.0^\circ\text{C}\sim 80.0^\circ\text{C}$  范围内某热敏电阻的温度特性。所用器材有：置于温控室(途中虚线区域)中的热敏电阻  $R_T$ ，其标称值( $25.0^\circ\text{C}$ 阻值)为  $900.0\Omega$ ；电源  $E(6\text{V}$ ，内阻可忽略)；电压表  $V$ (量程  $150\text{mV}$ )；定制电阻  $R_0$ (阻值  $20.0\Omega$ )，滑动变阻器  $R_1$ (最大阻值为  $1000\Omega$ )；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  $S_2$ 。

实验时，先按图(a)连接好电路，再将温控室的温度  $t$  升至  $80.0^\circ\text{C}$ 。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  $S_1$ ，记下此时  $R_2$  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  $25^\circ\text{C}$ ，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
$R_2/\Omega$	900.0	680.0	500.0	390.0	320.0	270.0	240.0

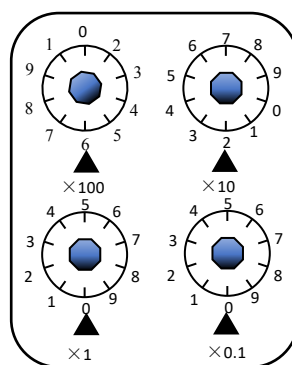
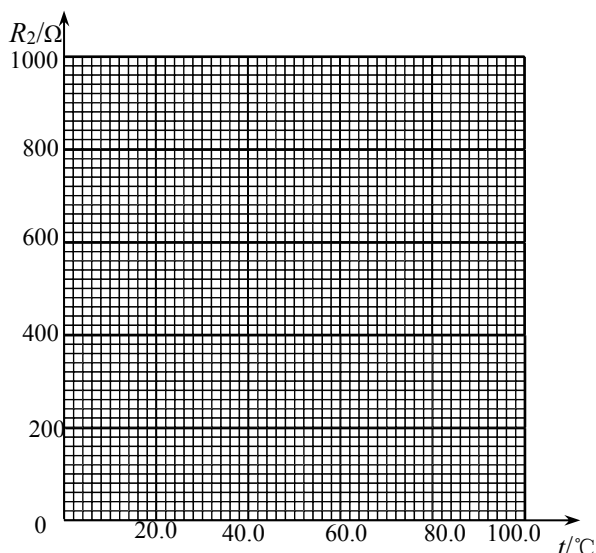
回答下列问题：

(1)在闭合  $S_1$  前，图(a)中  $R_1$  的滑片应移动到\_\_\_\_\_ (填“a”或“b”)端；

(2)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；

(3)由图(b)可得到  $R_T$  在  $25.0^\circ\text{C}\sim 80.0^\circ\text{C}$  范围内的温度特性，当  $t=44^\circ\text{C}$  时，可得  $R_T=_____ \Omega$ ；

(4)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\_\_\_\_\_  $\Omega$ ，则手心温度为\_\_\_\_\_  $^\circ\text{C}$



图(c)

24. (12分)

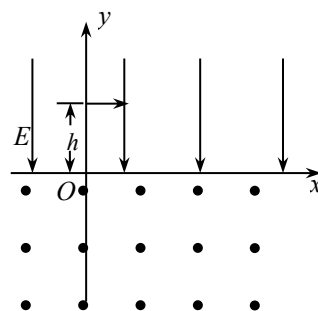
一质量为  $m$  的烟花弹获得动能  $E$  后，从地面竖直升空。当烟花弹上升的速度为零时，弹重火药爆炸将烟花弹炸为质量相等的两部分，两部分获得的动能之和也为  $E$ ，且均沿竖直方向运动。爆炸时间极短，重力加速度大小为  $g$ ，不计空气阻力和火药的质量。求

- (1)烟花弹从地面开始上升到弹重火药爆炸所经过的时间；
- (2)爆炸后烟花弹向上运动的部分距地面的最大高度。

25. (20分)

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  ${}^4_2\text{He}$  和一个氘核  ${}^2_1\text{H}$  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  $60^\circ$ ，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

- (1) ${}^4_2\text{He}$  第一次进入磁场的位置到原点  $O$  到距离；
- (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的  $O$  到距离。

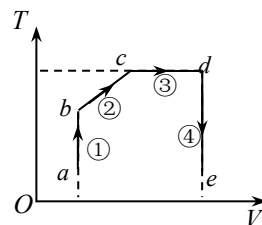


(二)选考题：共 15 分。请考生从 2 到物理题中任选一题作答。如果多做，则按所做的第一题计分。

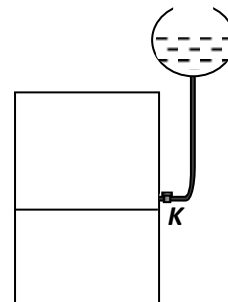
33. [物理——选修 3-3](15 分)

(1)(5 分)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\_\_\_\_\_ (填正确答案标号。选对 1 个得 2 分，选对 2 个得 4 分，选对 3 个得 5 分。每选错 1 个扣 3 分，最低得分为 0 分)。

- A. 过程中气体的压强逐渐减少
- B. 过程中气体对外界做正功
- C. 过程中气体从外界吸收了热量
- D. 状态  $c$ 、 $d$  的内能相等
- E. 状态  $d$  的压强比状态  $b$  的压强小

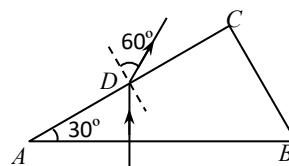


(2)(10 分)如图，容积为  $V$  的汽缸由导热材料制成，面积为  $S$  的活塞将汽缸分成容积相等的上下两部分，汽缸上部通过细管与装有某种液体的容器项链，细管上有一阀门  $K$ 。开始时， $K$  关闭，汽缸内上下两部分气体的压强均为  $p_0$ 。现将  $K$  打开，容器内的液体缓慢地流入汽缸，当流入的液体体积为  $\frac{V}{8}$  时，将  $K$  关闭，活塞平衡时其下方气体的体积减少了  $\frac{V}{6}$ 。不计活塞的质量和体积，外界温度保持不变，重力加速度的大小为  $g$ 。求流入汽缸内液体的质量。



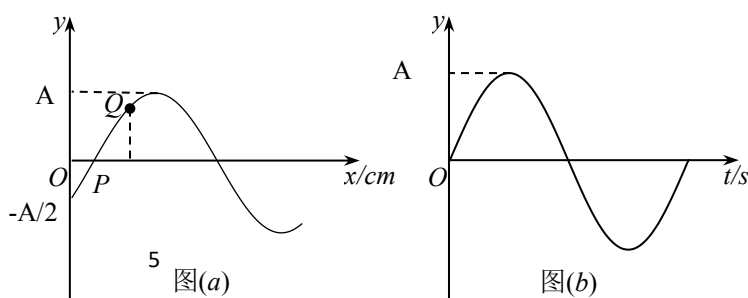
34. [物理——选修 3-4](15 分)

(1)(5 分)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  $60^\circ$ ，则玻璃对红光的折射率为\_\_\_\_\_。若该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”)。



(2)(10 分)一列简谐横波在  $t=\frac{1}{3}s$  时的波形图如图(a)所示， $P$ 、 $Q$  时介质中的两个质点。图(b)是质点  $Q$  的震动图像。求

- (i)波速及波的传播方向；
- (ii)质点  $Q$  的平衡位置的  $x$  坐标。



## 2018年普通高等学校招生全国统一考试(新课标 I)参考答案

14	15	16	17	18
B	A	D	B	C
19	20	21		
AD	BC	AB		

22. (1) 3.770 (2) 53.8

23. (1) b (2) 略 (3) 440Ω (4) 620Ω ; 32°C (图不清晰, 大约)

24. 解析: (1)  $E = \frac{1}{2}mv^2$

$$\text{因为 } v = gt \quad \text{所以 } t = \frac{1}{g} \sqrt{\frac{2E}{m}}$$

(2) 设炸开后两部分的速度分别为  $v_1$ 、 $v_2$ ,  $v_1$  为向下部分的速度,  $v_2$  为向上部分的速度

$$\text{由动量守恒得: } \frac{m}{2}v_1 = -\frac{m}{2}v_2$$

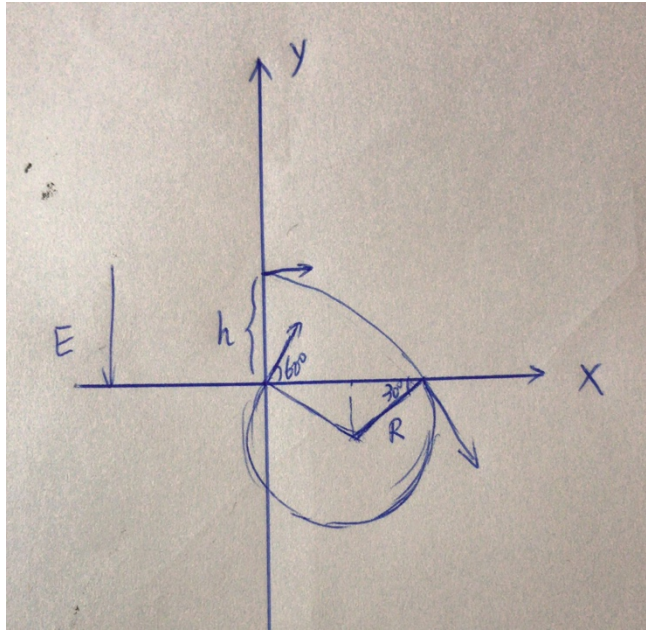
$$\text{且 } \frac{1}{2} \cdot \frac{m}{2} \cdot (v_1)^2 + \frac{1}{2} \cdot \frac{m}{2} \cdot (v_2)^2 = E$$

炸开之后向上的烟花做竖直上抛运动, 上升的最大高度为  $h_2$

距离地面的高度为爆炸之前上升的高度  $h_1$  和之后竖直上抛运动的最大高度  $h_2$  之和

$$\text{即 } h = h_1 + h_2 = \frac{2E}{mg}$$

25. (1) 如图所示



$$\because \tan 60^\circ = \frac{v_y}{v_x} \quad v_y = at \quad h = \frac{1}{2}at^2 \quad x = v_0t$$

$$\therefore \tan 60^\circ = \frac{2h}{x}$$

$$\text{得 } x = \frac{2h}{\tan 60^\circ} = \frac{2}{3}\sqrt{3}h$$

所以，第一次进入磁场位置到原点 O 的距离为  $\frac{2}{3}\sqrt{3}h$

(2) 如图所示为  ${}^1_1\text{H}$  在磁场中运动的轨迹

$$\text{有 } \cos 30^\circ = \frac{x}{R}, \text{ 得 } R = \frac{\sqrt{3}}{3}x = \frac{2}{3}h$$

$$\text{且在电场中 } qEh = \frac{1}{2}mv_y^2, \text{ 得 } v_y = \sqrt{\frac{2qEh}{m}}$$

$$\text{又 } \because v = \frac{v_y}{\sin 60^\circ} = \frac{2}{3}\sqrt{\frac{6qEh}{m}}$$

$$\text{由 } qvB = \frac{mv^2}{R}$$

$$\text{得 } B = \frac{mv}{qR} = \sqrt{\frac{6mE}{qh}}$$

(3)  $\because {}^1_1\text{H}$  与  ${}^2_1\text{H}$  的动能相同,  ${}^2_1\text{H}$  是  ${}^1_1\text{H}$  质量的两倍

$\therefore {}^2_1H$  的入射速度  $v'_0 = \frac{\sqrt{2}}{2} v_0$ , 在电场中加速度  $a' = \frac{F}{2m} = \frac{a}{2}$

所以由  $h = \frac{1}{2} a' t'^2$      $x' = v'_0 t'$      $v'_y = a' t'$

得  $t' = \sqrt{2} t$      $x' = x$      $v'_y = \frac{\sqrt{2}}{2} v_y$

$\therefore {}^2_1H$  进入磁场时速度  $v' = \frac{\sqrt{2}}{2} v$ , 方向与  ${}_1^1H$  相同

由  $qvB = \frac{mv^2}{R}$ , 得  $R' = \frac{m'v'}{qB} = \frac{2\sqrt{2}}{3} h$

$\therefore {}^2_1H$  轨迹与 x 轴两交点之间的距离为  $L = 2R' \cos 30^\circ = \frac{2\sqrt{6}}{3} h$

故  ${}_1^2H$  第一次离开磁场的位置到原点 O 的距离为  $\frac{2}{3}(\sqrt{6} - \sqrt{3})h$