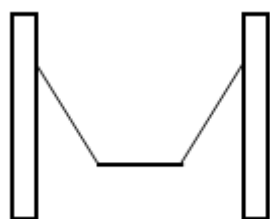


2014年普通高等学校招生全国统一考试（山东卷）

理科综合 物理试题（110分/300分）

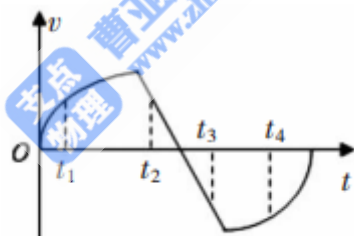
第I卷（必做，共42分）

14. 如图，用两根等长轻绳将木板悬挂在竖直木桩上等高的两点，制成一简易秋千。某次维修时将两轻绳剪去一小段，但仍保持等长且悬挂点不变。木板静止时， F_1 表示木板所受合力的大小， F_2 表示单根轻绳对木板反拉力的大小，则维修后



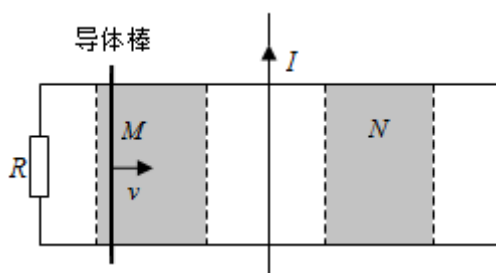
- A. F_1 不变， F_2 变大
 B. F_1 不变， F_2 变小
 C. F_1 变大， F_2 变大
 D. F_1 变小， F_2 变小

15. 一质点在外力作用下做直线运动，其速度 v 随时间 t 变化的图像如图。在图中标出的时刻中，质点所受合外力的方向与速度方向相同的有



- A. t_1 B. t_2 C. t_3 D. t_4

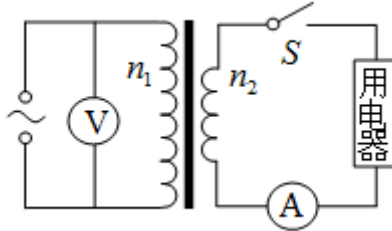
16. 如图，一端接有定值电阻的平行金属轨道固定在水平面内，通有恒定电流的长直绝缘导线垂直并紧靠轨道固定，导体棒与轨道垂直且接触良好。在向右匀速通过 M 、 N 两区的过程中，导体棒所受安培力分别用 F_M 、 F_N 表示。不计轨道电阻。以下叙述正确的是



- A. F_M 向右 B. F_N 向左

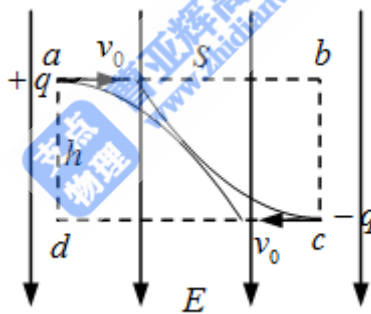
- C. F_M 逐渐增大 D. F_N 逐渐减小

17. 如图，将额定电压为 60V 的用电器，通过一理想变压器接在正弦交变电源上。闭合开关 S 后，用电器正常工作，交流电压表和交流电流表（均为理想电表）的示数分别为 220V 和 2.2A。以下判断正确的是



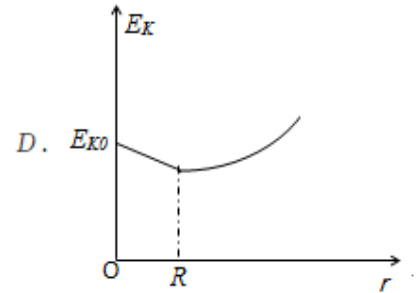
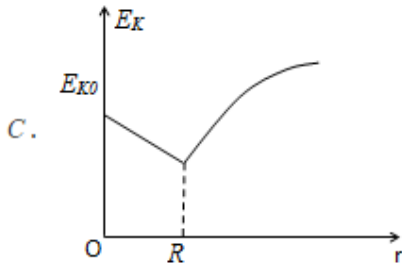
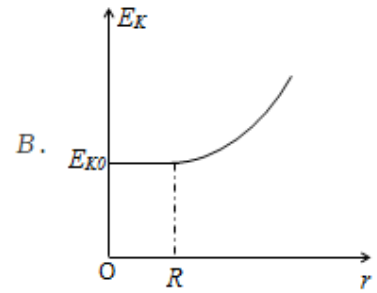
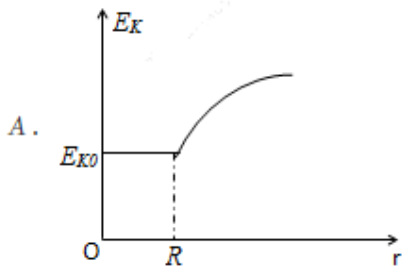
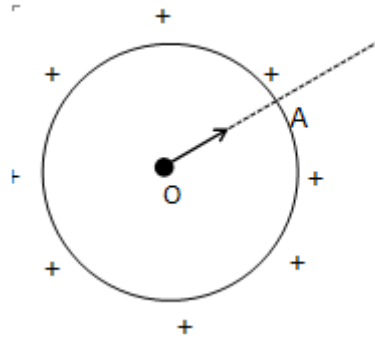
- A. 变压器输入功率为 484W
 B. 通过原线圈的电流的有效值为 0.6A
 C. 通过副线圈的电流的最大值为 2.2A
 D. 变压器原、副线圈的电流匝数比 $n_1 : n_2 = 11 : 3$

18. 如图，场强大小为 E、方向竖直向下的匀强电场中有一矩形区域 $abcd$ ，水平边 ab 长为 s ，竖直边 ad 长为 h 。质量均为 m 、带电量分别为 $+q$ 和 $-q$ 的两粒子，由 a 、 c 两点先后沿 ab 和 cd 方向以速率 v_0 进入矩形区（两粒子不同时出现在电场中）。不计重力，若两粒子轨迹恰好相切，则 v_0 等于

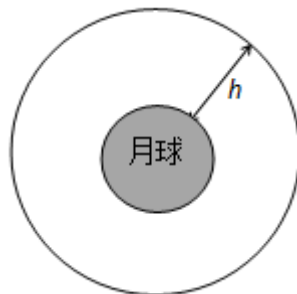


- A. $\frac{s}{2} \sqrt{\frac{2qE}{mh}}$ B. $\frac{s}{2} \sqrt{\frac{qE}{mh}}$ C. $\frac{s}{4} \sqrt{\frac{2qE}{mh}}$ D. $\frac{s}{4} \sqrt{\frac{qE}{mh}}$

19. 如图，半径为 R 的均匀带正电薄球壳，其上有一小孔 A 。已知壳内的场强处处为零；壳外空间的电场与将球壳上的全部电荷集中于球心 O 时在壳外产生的电场一样。一带正电的试探电荷（不计重力）从球心以初动能 E_{k0} 沿 OA 方向射出。下列关于试探电荷的动能 E_k 与离开球心的距离 r 的关系图像，可能正确的是



20. 2013年我国相继完成“神十”与“天宫”对接、“嫦娥”携“玉兔”落月两大航天工程。某航天爱好者提出“玉兔”回家的设想：如图，将携带“玉兔”的返回系统由月球表面发射到 h 高度的轨道上，与在该轨道绕月球做圆周运动的飞船对接，然后由飞船送“玉兔”返回地球。设“玉兔”质量为 m ，月球半径为 R ，月面的重力加速度为 $g_{月}$ 。以月面为零势能面，“玉兔”在 h 高度的引力势能可表示为 $E_p = \frac{GMmh}{R(R+h)}$ ，其中 G 为引力常量， M 为月球质量。若忽略月球的自转，从开始发射到对接完成需要对“玉兔”做的功为



- A. $\frac{mg_{月}R}{R+h}(h+2R)$ B. $\frac{mg_{月}R}{R+h}(h+\sqrt{2}R)$ C. $\frac{mg_{月}R}{R+h}\left(h+\frac{\sqrt{2}}{2}R\right)$ D. $\frac{mg_{月}R}{R+h}\left(h+\frac{1}{2}R\right)$

第II卷 (必做 56 分+选做 12 分, 共 68 分)

【必做部分】

21. (8分) 某实验小组利用弹簧秤和刻度尺, 测量滑块在木板上运动的最大速度。

实验步骤:

- ① 用弹簧秤测量橡皮泥和滑块的总重力, 记作 G ;
- ② 将装有橡皮泥的滑块放在水平木板上, 通过水平细绳和固定弹簧秤相连, 如图甲所示。在 A 端向右拉动木板, 待弹簧秤示数稳定后, 将读数记作 F ;
- ③ 改变滑块上橡皮泥的质量, 重复步骤①②;

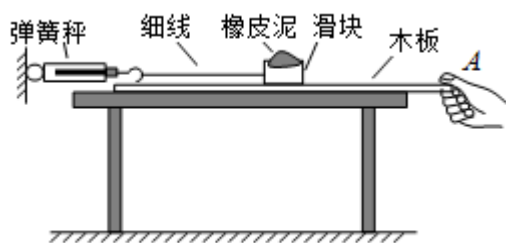
实验数据如下表所示:

G/N	1.50	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00
F/N	0.59	0.83	0.99	1.22	1.37	1.61

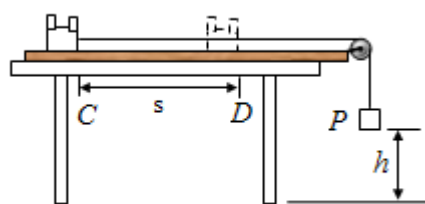
④ 如图乙所示, 将木板固定在水平桌面上, 滑块置于木板上左端 C 处, 细绳跨过定滑轮分别与滑块和重物 P 连接, 保持滑块静止, 测量重物 P 离地面的高度 h ;

⑤ 滑块由静止释放后开始运动并最终停在木板上的 D 点 (未与滑轮碰撞), 测量 C 、 D 间的距离 s 。

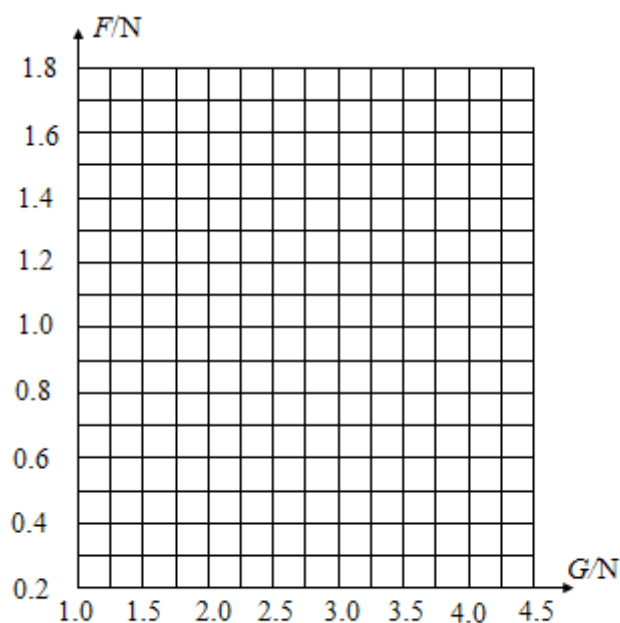
完成下列作图和填空:



甲



乙



丙

- (1) 根据表中数据在给定坐标纸上作出 $F - G$ 图线。
 (2) 由图线求得滑块和木板间的动摩擦因数 $\mu =$ _____ (保留 2 位有效数字)。
 (3) 滑块最大速度的大小 $v =$ _____ (用 h 、 s 、 μ 和重力加速度 g 表示)。

22. (10 分) 实验室购买了一捆标称长度为 100m 的铜导线，某同学想通过实验测其实际长度。该同学首先测得导线横截面积为 1.0mm^2 ，查得铜的电阻率为 $1.7 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$ ，再利用图甲所示电路测出铜导线的电阻 R_x ，从而确定导线的实际长度。可供使用的器材有：

电流表：量程 0.6A ，内阻约 0.2Ω ；

电压表：量程 3V ，内阻约 $9\text{k}\Omega$ ；

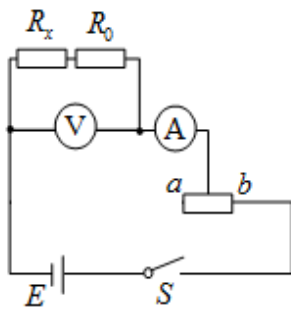
滑动变阻器 R_1 ：最大阻值 5Ω ；

滑动变阻器 R_2 ：最大阻值 20Ω ；

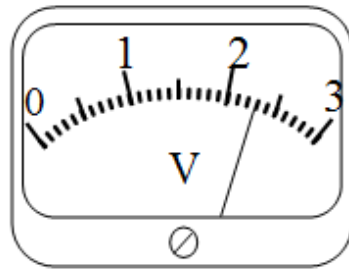
定值电阻： $R_0 = 3\Omega$

电源：电动势 6V ，内阻可不计；开关、导线若干。

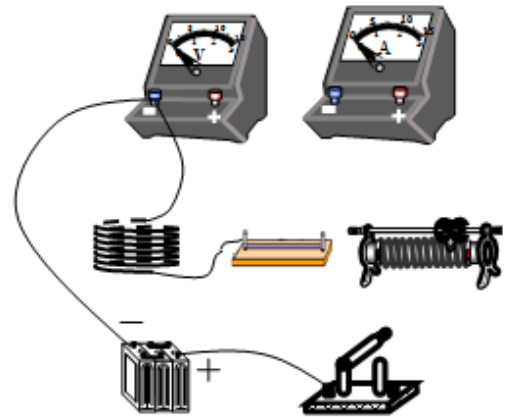
回答下列问题：



图甲



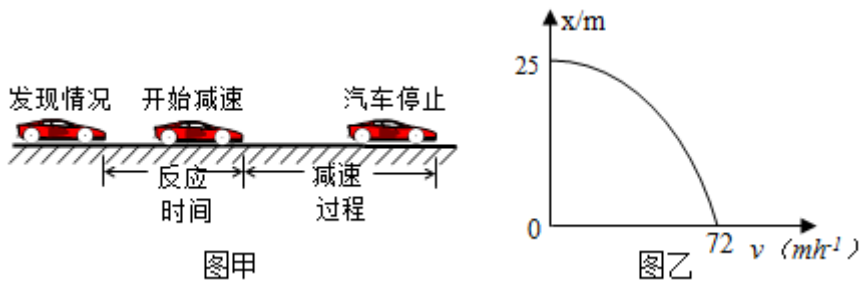
图乙



图丙

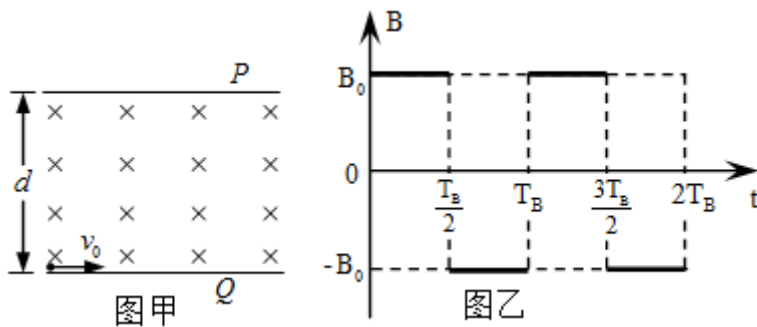
- (1) 实验中滑动变阻器应选 _____ (填 “ R_1 ” 或 “ R_2 ”), 闭合开关 S 前应将滑片移至 _____ 端 (填 “a” 或 “b”).
 (2) 在实物图中, 已正确连接了部分导线, 请根据图甲电路完成剩余部分的连接。
 (3) 调节滑动变阻器, 当电流表的读数为 0.50A 时, 电压表示数如图乙所示, 读数为 _____ V。
 (4) 导线实际长度为 _____ m (保留 2 位有效数字)。

23. (18 分) 研究表明, 一般人的刹车反应时间 (即图甲中 “反应过程” 所用时间) $t_0 = 0.4\text{s}$, 但饮酒会导致反应时间延长。在某次试验中, 志愿者少量饮酒后驾车以 $v_0 = 72\text{km/h}$ 的速度在试验场的水平路面上匀速行驶, 从发现情况到汽车停止, 行驶距离 $L = 39\text{m}$ 。减速过程中汽车位移 s 与速度 v 的关系曲线如图乙所示, 此过程可视为匀变速直线运动。取重力加速度的大小 $g = 10\text{m/s}^2$ 。求：



- (1) 减速过程汽车加速度的大小及所用时间；
- (2) 饮酒使志愿者的反应时间比一般人增加了多少；
- (3) 减速过程汽车对志愿者作用力的大小与志愿者重力大小的比值。

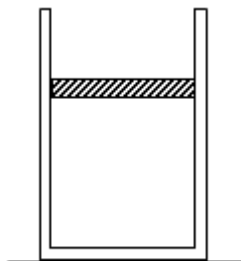
24. (20分)如图甲所示,间距为 d 、垂直于纸面的两平行板 P 、 Q 间存在匀强磁场。取垂直于纸面向里为磁场的正方向,磁感应强度随时间的变化规律如图乙所示。 $t=0$ 时刻,一质量为 m 、带电量为 $+q$ 的粒子(不计重力),以初速度 v_0 由 Q 板左端靠近板面的位置,沿垂直于磁场且平行于板面的方向射入磁场区。当 B_0 和 T_B 取某些特定值时,可使 $t=0$ 时刻入射的粒子经 Δt 时间恰能垂直打在 P 板上(不考虑粒子反弹)。上述 m 、 q 、 d 、 v_0 为已知量。



- (1) 若 $\Delta t = \frac{1}{2}T_B$, 求 B_0 ;
- (2) 若 $\Delta t = \frac{3}{2}T_B$, 求粒子在磁场中运动时加速度的大小;
- (3) 若 $B_0 = \frac{4mv_0}{qd}$, 为使粒子仍能垂直打在 P 板上, 求 T_B 。

37. (12分)【物理——物理3—3】

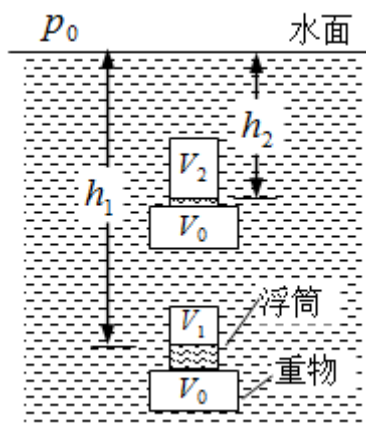
- (1)如图,内壁光滑、导热良好的气缸中用活塞封闭有一定质量的理想气体。当环境温度升高时,缸内气体_____。
(双选, 填正确答案标号)



- a. 内能增加
- b. 对外做功
- c. 压强增大
- d. 分子间的引力和斥力都增大

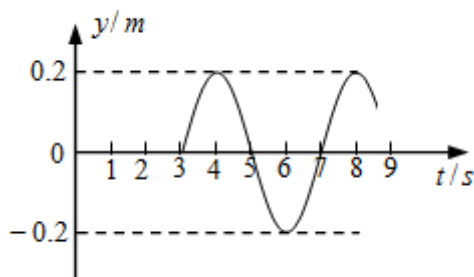
(2) 一种水下重物打捞方法的工作原理如图所示。将一质量 $M = 3 \times 10^3 \text{ kg}$ 、体积 $V_0 = 0.5 \text{ m}^3$ 的重物捆绑在开口朝下的浮筒上。向浮筒内冲入一定质量的气体，开始时筒内液面到水面的距离 $h_1 = 40 \text{ m}$ ，筒内气体体积 $V_1 = 1 \text{ m}^3$ 。在拉力作用下浮筒缓慢上升，当筒内液面的距离为 h_2 时，拉力减为零，此时气体体积为 V_2 ，随后浮筒和重物自动上浮。求 V_2 和 h_2 。

已知大气压强 $P_0 = 1 \times 10^5 \text{ Pa}$ ，水的密度 $\rho = 1 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ ，重力加速度的大小 $g = 10 \text{ m/s}^2$ 。不计水温变化，筒内气体质量不变且可视为理想气体，浮筒质量和筒壁厚度可忽略。



38. (12分) 【物理—物理 3—4】

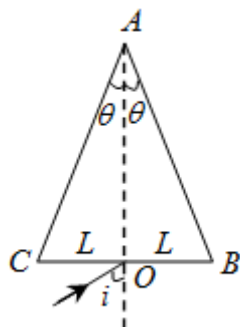
(1) 一列简谐横波沿直线传播。以波源 O 为平衡位置开始振动为计时零点，质点 A 的振动图像如图所示，已知 O 、 A 的平衡位置相距 0.9 m ，以下判断正确的是_____。(双选，填正确答案标号)



- a. 波长为 1.2 m
- b. 波源起振方向沿 y 轴正方向

- c. 波速大小为 0.4m/s d. 质点 A 的动能在 $t = 4\text{s}$ 时最大

(2) 如图所示，三角形 ABC 为某透明介质的横截面， O 为 BC 边的中点，位于截面所在平面内的一束光线自 O 以角度 i 入射，第一次到达 AB 边恰好发生全反射。已知 $\theta = 15^\circ$ ， BC 边长为 $2L$ ，该介质的折射率为 $\sqrt{2}$ 。求：



(i) 入射角 i

(ii) 从入射到发生第一次全反射所用的时间（设光在真空中的速度为 c ，可能用到： $\sin 75^\circ = \frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{4}$ 或

$\tan 15^\circ = 2 - \sqrt{3}$ ）。

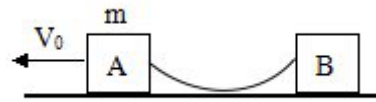
39. (12 分) 【物理—物理 3—4】

(1) 氢原子能级如图，当氢原子从 $n=3$ 跃迁到 $n=2$ 的能级时，辐射光的波长为 656nm 。以下判断正确的是 。（双选，填正确答案标号）

n	E/eV
∞	0
4	-0.85
3	-1.51
2	-3.4
1	-13.6

- a. 氢原子从 $n=2$ 跃迁到 $n=1$ 的能级时，辐射光的波长大于 656nm
- b. 用波长为 325nm 的光照射，可使氢原子从 $n=1$ 跃迁到 $n=2$ 能级
- c. 一群处于 $n=3$ 能级上的氢原子向低能级跃迁时最多产生 3 种谱线
- d. 用波长为 633nm 的光照射，不能使氢原子从 $n=2$ 跃迁到 $n=3$ 的能级

(2) 如图，光滑水平直轨道上两滑块 A 、 B 用橡皮筋连接， A 的质量为 m ，开始时橡皮筋松弛， B 静止，给 A 向左的初速度 v_0 ，一段时间后， B 与 A 同向运动发生碰撞并粘在一起，碰撞后的共同速度是碰撞前瞬间 A 的速度的两倍，也是碰撞前瞬间 B 的速度的一半。求：



- (i) B 的质量;
- (ii) 碰撞过程中 A 、 B 系统机械能的损失。