

2021 年浙江省物理高考真题

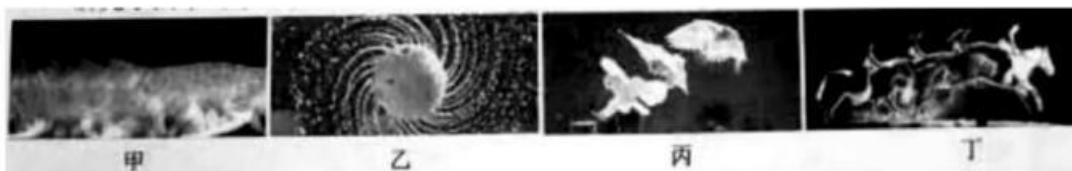
一、选择题 I (本题共 13 小题, 每小题 3 分, 共 39 分。每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的, 不选、多选、错选均不得分)

1. 据《自然》杂志 2021 年 5 月 17 日报道, 中国科学家在稻城“拉索”基地(如图)探测到迄今为止最高能量的 γ 射线, 能量值为 $1.40 \times 10^{15} \text{eV}$, 即()



- A. $1.40 \times 10^{15} \text{V}$ B. $2.24 \times 10^{-4} \text{C}$ C. $2.24 \times 10^{-4} \text{W}$ D. $2.24 \times 10^{-4} \text{J}$

2. 用高速摄影机拍摄的四张照片如图所示, 下列说法正确的是()



- A. 研究甲图中猫在地板上行走的速度时, 猫可视为质点
B. 研究乙图中水珠形状形成的原因时, 旋转球可视为质点
C. 研究丙图中飞翔鸟儿能否停在树桩上时, 鸟儿可视为质点
D. 研究丁图中马术运动员和马能否跨越障碍物时, 马可视为质点
3. 如图所示, 在火箭发射塔周围有钢铁制成的四座高塔, 高塔的功能最有可能的是()



- A. 探测发射台周围风力的大小 B. 发射与航天器联系的电磁波
C. 预防雷电击中待发射的火箭 D. 测量火箭发射过程的速度和加速度

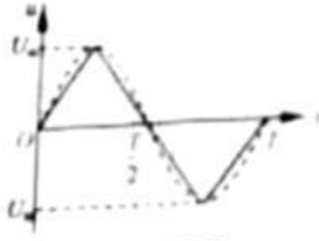
4. 2021 年 5 月 15 日, 天问一号着陆器在成功着陆火星表面的过程中, 经大气层 290s 的减速, 速度从 $4.9 \times 10^3 \text{m/s}$ 减为 $4.6 \times 10^2 \text{m/s}$; 打开降落伞后, 经过 90s 速度进一步减为 $1.0 \times 10^2 \text{m/s}$; 与降落伞分离,

打开发动机减速后处于悬停状态；经过对着陆点的探测后平稳着陆。若打开降落伞至分离前的运动可视为竖直向下运动，则着陆器（ ）



- A. 打开降落伞前，只受到气体阻力的作用
- B. 打开降落伞至分离前，受到的合力方向竖直向上
- C. 打开降落伞至分离前，只受到浮力和气体阻力的作用
- D. 悬停状态中，发动机喷火的反作用力与气体阻力是平衡力

5. 如图所示，虚线是正弦交流电的图像，实线是另一交流电的图像，它们的周期 T 和最大值 U_m 相同，则实线所对应的交流电的有效值 U 满足（ ）



- A. $U = U_m / 2$
- B. $U = \frac{\sqrt{2}U_m}{2}$
- C. $U > \frac{\sqrt{2}U_m}{2}$
- D. $U < \frac{\sqrt{2}U_m}{2}$

6. 某书中有如图所示的图，用来表示横截面是“<”形导体右侧的电场线和等势面，其中 a、b 是同一条实线上的两点，c 是另一条实线上的一点，d 是导体尖角右侧表面附近的一点。下列说法正确的是（ ）



- A. 实线表示电场线
- B. 离 d 点最近的导体表面电荷密度最大
- C. “<”形导体右侧表面附近电场强度方向均相同
- D. 电荷从 a 点到 c 点再到 b 点电场力做功一定为零

7. 质量为 m 的小明坐在秋千上摆动到最高点时的照片如图所示，对该时刻，下列说法正确的是（ ）

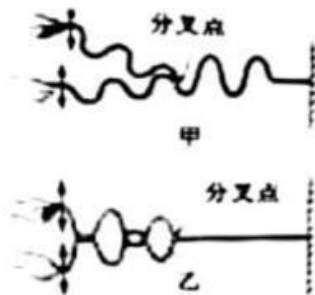


- A. 秋千对小明的作用力小于 mg B. 秋千对小明的作用力大于 mg
 C. 小明的速度为零，所受合力为零 D. 小明的加速度为零，所受合力为零

8. 大功率微波对人和其他生物有一定的杀伤作用。实验表明，当人体单位面积接收的微波功率达到 250W/m^2 时会引起神经混乱，达到 1000W/m^2 时会引起心肺功能衰竭。现有一微波武器，其发射功率 $P = 3 \times 10^7\text{W}$ 。若发射的微波可视为球面波，则引起神经混乱和心肺功能衰竭的有效攻击的最远距离约为 ()

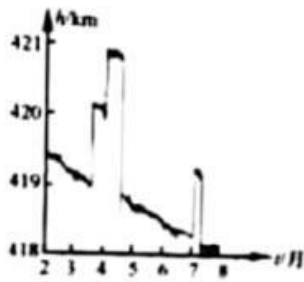
- A. 100m 25m B. 100m 50m C. 200m 100m D. 200m 50m

9. 将一端固定在墙上的轻质绳在中点位置分叉成相同的两股细绳，它们处于同一水平面上。在离分叉点相同长度处用左、右手在身体两侧分别握住直细绳的一端，同时用相同频率和振幅上下持续振动，产生的横波以相同的速率沿细绳传播。因开始振动时的情况不同，分别得到了如图甲和乙所示的波形。下列说法正确的是 ()



- A. 甲图中两手开始振动时的方向并不相回
 B. 甲图中绳子的分叉点是振动减弱的位置
 C. 乙图中绳子分叉点右侧始终见不到明显的波形
 D. 乙图只表示细绳上两列波刚传到分叉点时的波形

10. 空间站在地球外层的稀薄大气中绕行，因气体阻力的影响，轨道高度会发生变化。空间站安装有发动机，可对轨道进行修正。图中给出了国际空间站在 2020.02-2020.08 期间离地高度随时间变化的曲线，则空间站 ()



- A. 绕地运行速度约为 2.0km/s
 B. 绕地运行速度约为 8.0km/s
 C. 在 4 月份绕行的任意两小时内机械能可视为守恒
 D. 在 5 月份绕行的任意两小时内机械能可视为守恒

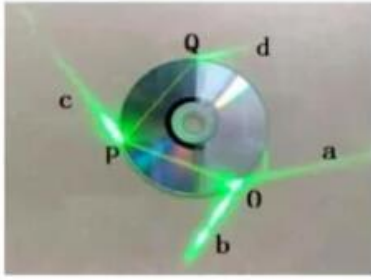
11. 中国制造的某一型号泵车如图所示，表中列出了其部分技术参数。已知混凝土密度为 $2.4 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ ，假设泵车的泵送系统以 $150 \text{m}^3/\text{h}$ 的输送量给 30m 高处输送混凝土，则每小时泵送系统对混凝土做的功至少为 ()



| | | | |
|----------------|-------------------|---------------------------------|-----|
| 发动机最大输出功率 (kW) | 332 | 最大输送高度 (m) | 63 |
| 整车满载质量 (kg) | 5.4×10^4 | 最大输送量 (m^3/h) | 180 |

- A. $1.08 \times 10^7 \text{J}$ B. $5.04 \times 10^7 \text{J}$ C. $1.08 \times 10^8 \text{J}$ D. $2.72 \times 10^8 \text{J}$

12. 用激光笔照射透明塑料制成的光盘边缘时观察到的现象如图所示。入射点 O 和两出射点 P、Q 恰好位于光盘边缘等间隔的三点处，空气中的四条细光束分别为入射光束 a、反射光束 b、出射光束 c 和 d。已知光束 a 和 b 间的夹角为 90° ，则 ()



- A. 光盘材的折射率 $n=2$
 B. 光在光盘内的速度为真空中光速的三分之二
 C. 光束 b、c 和 d 的强度之和等于光束 a 的强度
 D. 光束 c 的强度小于 O 点处折射光束 OP 的强度

13. 已知普朗克常量 $h=6.63 \times 10^{-34} \text{J}\cdot\text{s}$, 电子的质量为 $9.11 \times 10^{-31} \text{kg}$, 一个电子和一滴直径约为 $4 \mu\text{m}$ 的油滴具有相同动能, 则电子与油滴的德布罗意波长之比的数量级为 ()

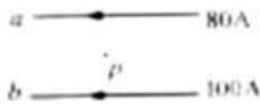
- A. 10^{-8} B. 10^6 C. 10^8 D. 10^{16}

二、选择题 II (本题共 3 小题, 每小题 2 分, 共 6 分. 每小题列出的四个备选项中至少有一个是符合题目要求的. 全部选对的得 2 分, 选对但不全的得 1 分, 有选错的得 0 分)

14. 对四个核反应方程 (1) ${}_{92}^{238}\text{U} \rightarrow {}_{90}^{234}\text{Th} + {}_2^4\text{He}$; (2) ${}_{90}^{234}\text{Th} \rightarrow {}_{91}^{234}\text{Pa} + {}_{-1}^0\text{e}$; (3) ${}_{7}^{14}\text{N} + {}_2^4\text{He} \rightarrow {}_8^{17}\text{O} + {}_1^1\text{H}$;
 (4) ${}_1^2\text{H} + {}_1^3\text{H} \rightarrow {}_2^4\text{He} + {}_0^1\text{n} + 17.6\text{MeV}$

- 下列说法正确的是 ()
 A. (1)(2) 式核反应没有释放能量
 B. (1)(2)(3) 式均是原子核衰变方程
 C. (3) 式是人类第一次实现原子核转变的方程
 D. 利用激光引发可控的 (4) 式核聚变是正在尝试的技术之一

15. 如图所示, 有两根用超导材料制成的长直平行细导线 a、b, 分别通以 80A 和 100A 流向相同的电流, 两导线构成的平面内有一点 p, 到两导线的距离相等. 下列说法正确的是 ()



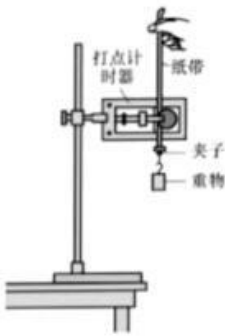
- A. 两导线受到的安培力 $F_b = 125F_a$
 B. 导线所受的安培力可以用 $F = ILB$ 计算
 C. 移走导线 b 前后, p 点的磁感应强度方向改变
 D. 在离两导线平面有一定距离的有限空间内, 不存在磁感应强度为零的位置
 16. 肥皂膜的干涉条纹如图所示, 条纹间距上面宽、下面窄. 下列说法正确的是 ()



- A. 过肥皂膜最高和最低点的截面一定不是梯形
- B. 肥皂膜上的条纹是前后表面反射光形成的干涉条纹
- C. 肥皂膜从形成到破裂，条纹的宽度和间距不会发生变化
- D. 将肥皂膜外金属环左侧的把柄向上转动 90° ，条纹也会跟着转动 90°

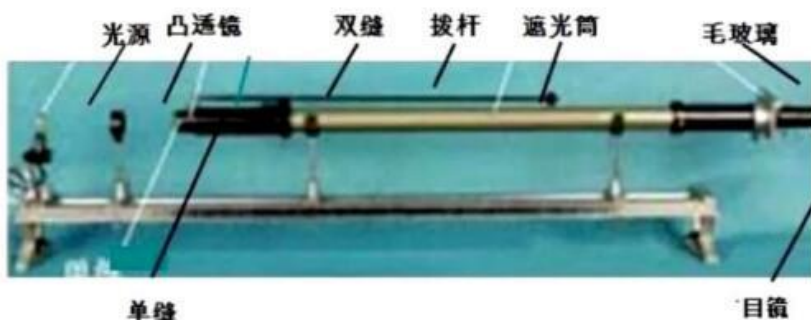
三、非选择题（本题共6小题，共55分）

17. (7分) (1) 在“验证机械能守恒定律”实验中，小王用如图1所示的装置，让重物从静止开始下落，打出一条清晰的纸带，其中的一部分如图2所示。O点是打下的第一个点，A、B、C和D为另外4个连续打下的点，



- ①为了减小实验误差，对体积和形状相同的重物，实验时选择密度大的。理由是_____。
- ②已知交流电频率为 50Hz ，重物质量为 200g ，当地重力加速度 $g = 9.80\text{m/s}^2$ ，则从O点到C点，重物的重力势能变化量的绝对值 $|\Delta E_p| =$ _____J、C点的动能 $E_{kC} =$ _____J（计算结果均保留3位有效数字）。比较 E_{kC} 与 $|\Delta E_p|$ 的大小，出现这一结果的原因可能是_____（单选）。

- A. 工作电压偏高 B. 存在空气阻力和摩擦力 C. 接通电源前释放了纸带
- (2) 图3所示是“用双缝干涉测量光的波长”实验的装置。实验中
- ①观察到较模糊的干涉条纹，要使条纹变得清晰，值得尝试的是_____（单选）。
 - A. 旋转测量头 B. 增大单缝与双缝间的距离 C. 调节拨杆使单缝与双缝平行
 - ②要增大观察到的条纹间距，正确的做法是_____（单选）
 - A. 减小单缝与光源间的距离 B. 减小单缝与双缝间的距离
 - C. 增大透镜与单缝间的距离 D. 增大双缝与测量头间的距离



18. (7分) 小李在实验室测量一电阻 R_x 的阻值.

(1) 因电表内阻未知, 用如图 1 所示的电路来判定电流表该内接还是外接. 正确连线后, 合上开关 S , 将滑动变阻器的滑片 P 移至合适位置. 单刀双掷开关 K 掷到 1, 电压表的读数 $U_1 = 1.65V$, 电流表的示数如图 2 所示, 其读数 I_1 _____ A; 将 K 掷到 2, 电压表和电流表的读数分别为 $U_2 = 1.75V, I_2 = 0.33A$.

由此可知应采用电流表 _____ (填“内”或“外”) 接法.

(2) 完成上述实验后, 小李进一步尝试用其它方法进行实验:

① 器材连线如图 3 所示, 请在答题卡相应位置的虚线框中画出对应的电路图;

② 先将单刀双掷开关掷到左边, 记录电流表读数, 再将单刀双掷开关掷到右边, 调节电阻箱的阻值, 使电流表的读数与前一次尽量相同, 电阻箱的示数如图 3 所示, 则待测电阻 $R_x =$ _____ Ω . 此方法 _____ (填“有”或“无”) 明显的实验误差, 其理由是 _____.

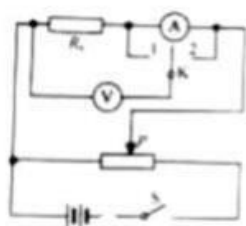


图 1



图 2

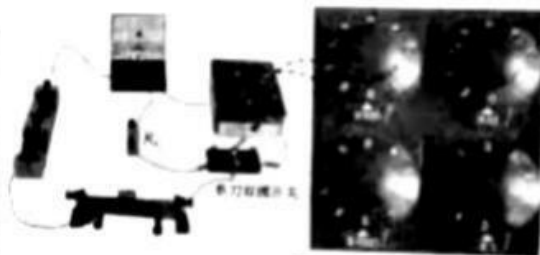


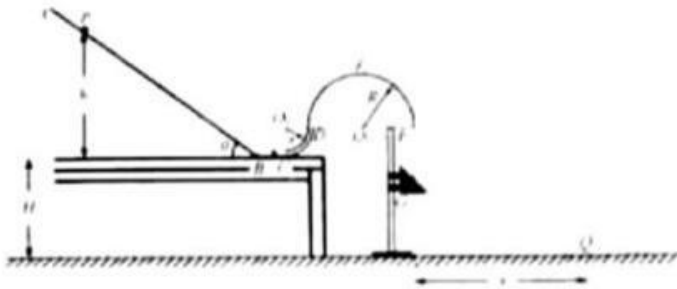
图 3

19. (9分) 机动车礼让行人是一种文明行为. 如图所示, 质量 $m = 1.0 \times 10^3 \text{kg}$ 的汽车以 $V_1 = 36 \text{km/h}$ 的速度在水平路面上匀速行驶, 在距离斑马线 $S = 20 \text{m}$ 处, 驾驶员发现小朋友排着长 $l = 6 \text{m}$ 的队伍从斑马线一端开始通过, 立即刹车, 最终恰好停在斑马线前. 假设汽车在刹车过程中所受阻力不变, 且忽略驾驶员反应时间.



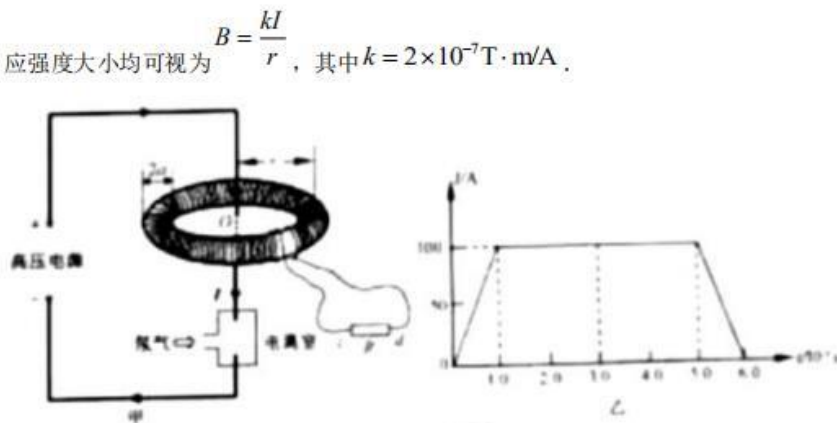
- (1) 求开始刹车到汽车停止所用的时间和所受阻力的大小；
- (2) 若路面宽 $L=6\text{m}$ ，小朋友行走的速度 $V_0=0.5\text{m/s}$ ，求汽车在斑马线前等待小朋友全部通过所需的时间；
- (3) 假设驾驶员以 $V_2=54\text{m/h}$ 超速行驶，在距离斑马线 $s=20\text{m}$ 处立即刹车，求汽车到斑马线时的速度。

20. (12分) 如图所示，水平地面上有一高 $H=0.4\text{m}$ 的水平台面，台面上竖直放置倾角 $\theta=37^\circ$ 的粗糙直轨道 AB 、水平光滑直轨道 BC 、四分之一圆周光滑细圆管道 CD 和半圆形光滑轨道 DEF ，它们平滑连接，其中管道 CD 的半径 $r=0.1\text{m}$ 、圆心在 O_1 点，轨道 DEF 的半径 $R=0.2\text{m}$ 、圆心在 O_2 点， O_1 、 D 、 O_2 和 F 点均处在同一水平线上。小滑块从轨道 AB 上距台面高为 h 的 P 点静止下滑，与静止在轨道 BC 上等质量的小球发生弹性碰撞，碰后小球经管道 CD 、轨道 DEF 从 F 点竖直向下运动，与正下方固定在直杆上的三棱柱 G 碰撞，碰后速度方向水平向右，大小与碰前相同，最终落在地面上 Q 点，已知小滑块与轨道 AB 间的动摩擦因数 $\mu=\frac{1}{12}$ ， $\sin 37^\circ=0.6$ ， $\cos 37^\circ=0.8$ 。



- (1) 若小滑块的初始高度 $h=0.9\text{m}$ ，求小滑块到达点 B 时速度 V_B 的大小；
- (2) 若小球能完成整个运动过程，求 h 的最小值 h_{\min} ；
- (3) 若小球恰好能过最高点 E ，且三棱柱 G 的位置上下可调，求落地点 Q 与 F 点的水平距离 X 的最大值 X_{\max} 。

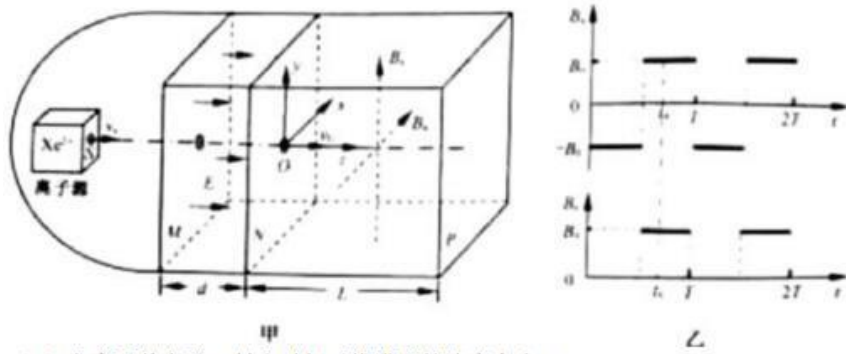
21. (10分) 一种探测气体放电过程的装置如图甲所示, 充满氖气 (Ne) 的电离室中有两电极与长直导线连接, 并通过两水平长导线与高压电源相连. 在与长直导线垂直的平面内, 以导线为对称轴安装一个用阻值 $R_0 = 10\Omega$ 的细导线绕制、匝数 $N = 5 \times 10^3$ 的圆环形螺线管, 细导线的始末两端 c、d 与阻值 $R = 90\Omega$ 的电阻连接. 螺线管的横截面是半径 $a = 1.0 \times 10^{-2} \text{m}$ 的圆, 其中心与长直导线的距离 $r = 0.1 \text{m}$. 气体被电离后在长直导线回路中产生顺时针方向的电流 I , 其 $I-t$ 图像如图乙所示. 为便于计算, 螺线管内各处的磁感应强度大小均可视为 $B = \frac{kI}{r}$, 其中 $k = 2 \times 10^{-7} \text{T} \cdot \text{m/A}$.



- (1) 求 $0 \sim 6.0 \times 10^{-3} \text{s}$ 内通过长直导线横截面的电荷量 Q ;
- (2) 求 $3.0 \times 10^{-3} \text{s}$ 时, 通过螺线管某一匝线圈的磁通量 Φ ;
- (3) 若规定 $c \rightarrow R \rightarrow d$ 为电流的正方向, 在不考虑线圈自感的情况下, 通过计算, 在答题纸上画出通过电阻 R 的 i_R-t 图像;

(4) 若规定 $c \rightarrow R \rightarrow d$ 为电流的正方向, 考虑线圈自感, 在答题纸上定性画出通过电阻 R 的 i_R-t 图像.

22. (10分) 如图甲所示, 空间站上某种离子推进器由离子源、间距为 d 的中间有小孔的两平行金属板 M 、 N 和边长为 L 的立方体构成, 其后端面 P 为喷口. 以金属板 N 的中心 O 为坐标原点, 垂直立方体侧面和金属板建立 x 、 y 和 z 坐标轴. M 、 N 板之间存在场强为 E 、方向沿 z 轴正方向的匀强电场; 立方体内存在磁场, 其磁感应强度沿 z 方向的分量始终为零, 沿 x 和 y 方向的分量 B_x 和 B_y 随时间周期性变化规律如图乙所示, 图中 B_0 可调. 氙离子 (Xe^{2+}) 束从离子源小孔 S 射出, 沿 z 方向匀速运动到 M 板, 经电场加速进入磁场区域, 最后从端面 P 射出, 测得离子经电场加速后在金属板 N 中心点 O 处相对推进器的速度为 v . 已知单个离子的质量为 m 、电荷量为 $2e$, 忽略离子间的相互作用, 且射出的离子总质量远小于推进器的质量.



(1) 求离子从小孔 S 射出时相对推进器的速度大小 V ,

(2) 不考虑在磁场突变时运动的离子, 调节 B_0 的值, 使得从小孔 S 射出的离子均能从喷口后端面 P 射出,

求 B_0 的取值范围;

(3) 设离子在磁场中的运动时间远小于磁场变化周期 T , 单位时间从端面 P 射出的离子数为 n , 且

$B_0 = \frac{\sqrt{2}mv_0}{5eL}$. 求图乙中 t_0 时刻离子束对推进器作用力沿 z 轴方向的分力.

物理试题参考答案

一、选择题I (本题共13小题, 每小题3分, 共39分)

1. D 2. A 3. C 4. B 5. D 6. D 7. A 8. B 9. C 10. D 11. C 12. D 13. C

二、选择题II (本题共3小题, 每小题2分, 共6分)

14. CD 15. BCD 16. AB

三、非选择题 (本题共6小题, 共55分)

17. (1) ①阻力与重力之比更小 (或其它合理解释) ②0.542-0.50 0.570-0.590 ③C

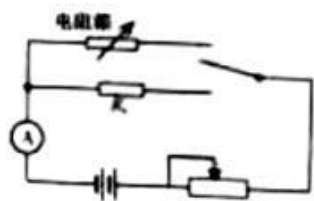
(2) ①C ②D

18. (1) 0.33-0.34 外

(2) ①见右图

②5 有

电阻箱的最小分度与待测电阻比较接近 (或其它合理解释)



19. (1) $t_1 = \frac{s}{v}$ $t_1 = 4s$ $a = \frac{v_1}{t_1}$ $F_f = ma$

$F_f = 2.5 \times 10^3 N$

$$(2) \quad t_2 = \frac{l+L}{v_0} \quad t = t_2 - t_1 = 20\text{s}$$

$$(3) \quad v_2^2 - v^2 = 2as \quad v = 5\sqrt{5}\text{m/s}$$

20. (1) 小滑块在 AB 轨道上运动

$$mgh - \mu mg \cos \theta \cdot \frac{h}{\sin \theta} = \frac{1}{2}mv_B^2 \quad v_0 = \frac{4}{3}\sqrt{gh} = 4\text{m/s}$$

(2) 小滑块与小球碰撞后速度互换

小球沿 $CDEF$ 轨道运动

$$mg = m \frac{v_{E\min}^2}{R} \quad \frac{1}{2}mv_{E\min}^2 + mg(R+R) = \frac{1}{2}mv_{B\min}^2$$

$$v_{B\min} = \frac{4}{3}\sqrt{gh_{\min}} \quad h_{\min} = 0.45\text{m}$$

(3) 小球从 E 点到 Q 点的运动

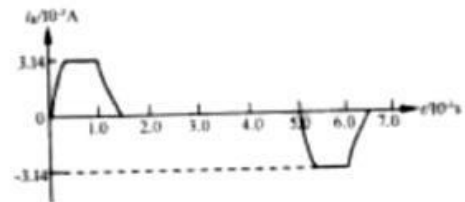
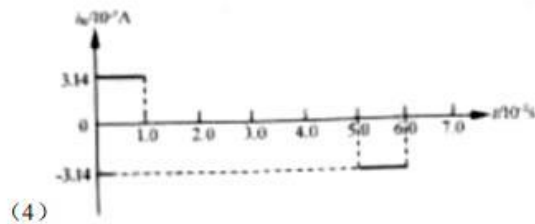
$$\frac{1}{2}mv_G^2 = \frac{1}{2}mv_{E\min}^2 + mg(R+y) \quad x = v_G t \quad H+r-y = \frac{1}{2}gt^2$$

$$x = 2\sqrt{(0.5-y)(0.3+y)} \quad x_{\min} = 0.8\text{m}$$

$$21. (1) \quad Q = \bar{I}_1 \Delta t_1 + I_2 \Delta t_2 + \bar{I}_3 \Delta t_3 \quad Q = 0.5\text{C}$$

$$(2) \quad \Phi = BS = \frac{kI}{r} \times \pi a^2 \quad \Phi = 6.28 \times 10^{-8} \text{Wb}$$

$$(3) \quad E = N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{Nk\pi a^2}{r} \times \frac{\Delta I}{\Delta t} \quad i_R = \frac{E}{R+R_0} = 3.14 \times 10^{-3} \text{A}$$



$$21. (1) \quad qEd = \frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 \quad v_0 = \sqrt{v_0^2 - \frac{4eEd}{m}}$$

(2) 当磁场仅有沿 x 方向的分量取最大值时, 离子从喷口 P 的下边缘中点射出

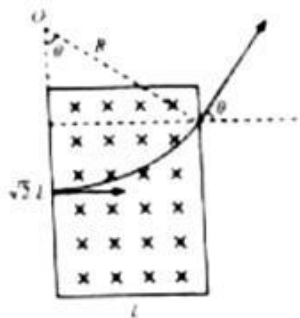
$$\left(R_1 - \frac{L}{2}\right)^2 + L^2 = R_1^2 \quad R_1 = \frac{mv_0}{qB_0} \quad B_0 = \frac{2mv_0}{5eL}$$

当磁场在 x 和 y 方向的分量同取最大值时，离子从喷口 P 边缘交点射出 $\left(R_2 - \frac{\sqrt{2}L}{2}\right)^2 + L^2 = R_2^2$

$$R_2 = \frac{mv_0}{\sqrt{2}qB_0}$$

$$B_0 = \frac{mv_0}{3eL}$$

B_0 的取值范围: $0 \sim \frac{mv_0}{3eL}$



$$(3) \quad R_3 = \frac{mv_0}{\sqrt{2}qB_0} = \frac{5}{4}L \quad \cos \theta = \frac{3}{5} \quad F\Delta t = n\Delta t m v_0 - 0$$

$$F' = -F = -nmv_0 \quad F'_1 = -\frac{3}{5}nmv_0$$