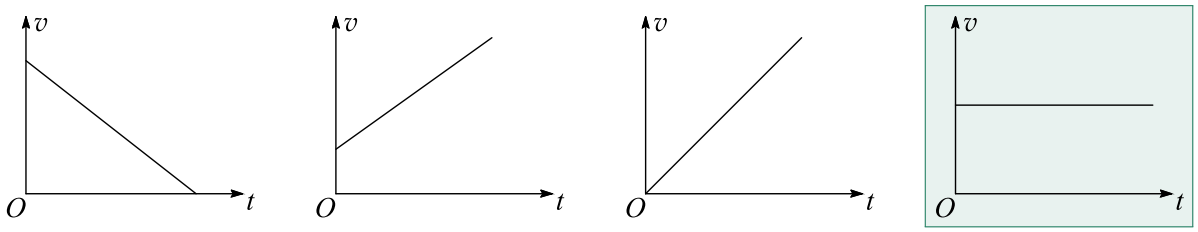
2015 年 10 月浙江

1. kg 和 s 是国际单位制两个基本单位的符号，这两个基本单位对应的物理量是（A）

A. 质量和时间　　B. 质量和位移　　C. 重力和时间　　D. 重力和位移

> kg 是质量的单位，s 是时间的单位；位移的单位是 m，重力的单位是 N，故 A 正确，B、C、D 错误。

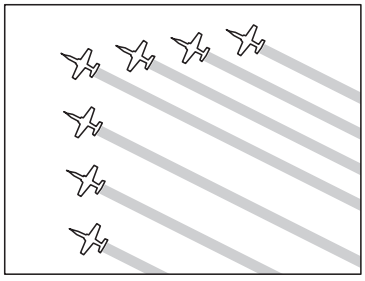
2. 下列 $v-t$ 图像中，表示物体做匀速直线运动的是（D）



A.　　B.　　C.　　D.

> 物体做匀速直线运动时速度保持不变，其 $v-t$ 图线与时间轴平行，故 D 正确。

3. 2015 年 9 月 3 日，纪念中国人民抗日战争暨世界反法西斯战争胜利 70 周年阅兵式在天安门广场举行。如图所示，七架战机保持“固定队列”在天安门广场上空飞过。下列说法正确的是（A）



A. 以某飞机为参考系，其他飞机是静止的

B. 以飞行员为参考系，广场上的观众是静止的

C. 以某飞行员为参考系，其他飞行员是运动的

D. 以广场上的观众为参考系，飞机是竖直向上运动的

> 七架战机保持“固定队列”飞行，以某飞机为参考系，其他飞机的位置不变，是静止的，故 A 正确；以飞行员为参考系，广场上的观众向后运动，故 B 错误；以某飞行员为参考系，其他飞行员是静止的，故 C 错误；以广场上的观众为参考系，飞机在水平方向上运动，故 D 错误。

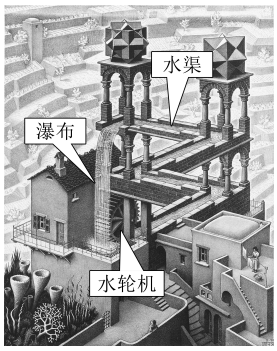
4. 小李乘坐高铁，当他所在的车厢刚要进隧道时，看到车厢内显示屏上的示数为 216 km/h，他立即观察手表秒针走动，经过 20 s 车厢出了隧道，则该隧道的长度约为 (B)



A. 600 m　　B. 1200 m　　C. 2160 m　　D. 4320 m

> 由匀速直线运动公式得 $x = vt = \frac{216}{3.6} \times 20\,\mathrm{m} = 1200\,\mathrm{m}$，故 B 正确。

5. 画作《瀑布》如图所示。有人对此画作了如下解读：水流从高处倾泻而下，推动水轮机发电，又顺着水渠流动，回到瀑布上方，然后再次倾泻而下，如此自动地周而复始。这一解读违背了 (D)



A. 库仑定律　　B. 欧姆定律　　C. 电荷守恒定律　　D. 能量守恒定律

> 水流从高处倾泻而下，推动水轮机发电，重力势能转化为电能；水流不可能自发地流回高处，这一解读违背了能量守恒定律，故 D 正确。

6. 如图所示，一女同学穿着轮滑鞋以一定的速度俯身“滑入”静止汽车的车底，她用 15 s 穿越了 20 辆汽车底部后“滑出”，位移为 58 m。假设她的运动可视为匀变速直线运动，从上述数据可以确定 (B)



A. 她在车底运动时的加速度　　B. 她在车底运动时的平均速度

C. 她刚“滑入”车底时的速度　　D. 她刚“滑出”车底时的速度

> 由题意知，该同学运动的位移和时间已知，能通过计算确定其平均速度，故 B 正确；由于初速度未知，加速度及初、末速度均无法确定，故 A、C、D 错误。

7. 2015 年 9 月 20 日“长征六号”火箭搭载 20 颗小卫星成功发射。在多星分离时，小卫星分别在高度不同的三层轨道被依次释放。假设释放后的小卫星均做匀速圆周运动，则下列说法正确的是 (C)



A. 20 颗小卫星的轨道半径均相同

B. 20 颗小卫星的线速度大小均相同

C. 同一圆轨道上的小卫星的周期均相同

D. 不同圆轨道上的小卫星的角速度均相同

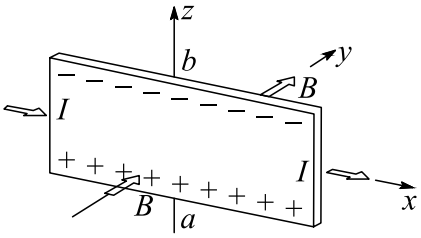
> 小卫星分别在高度不同的三层轨道被释放，不同位置的小卫星轨道半径不同，故 A 错误。由牛顿第二定律得 $G\frac{Mm}{r^2}=m\frac{v^2}{r}$，解得 $v=\sqrt{\frac{GM}{r}}$，20 颗小卫星的轨道半径 r 不同，则线速度 v 也都不同，故 B 错误。由 $G\frac{Mm}{r^2}=mr\left(\frac{2\pi}{T}\right)^2$ 得 $T=2\pi\sqrt{\frac{r^3}{GM}}$，同一轨道上的小卫星轨道半径 r 相同，则周期 T 均相同，故 C 正确。由 $G\frac{Mm}{r^2}=mr\omega^2$ 得 $\omega=\sqrt{\frac{GM}{r^3}}$，不同轨道上的小卫星轨道半径不同，则角速度不同，故 D 错误。

8. 质量为 30 kg 的小孩坐在秋千板上，秋千板离系绳子的横梁的距离是 2.5 m。小孩的父亲将秋千板从最低点拉起 1.25 m 高度后由静止释放，小孩沿圆弧运动至最低点时，她对秋千板的压力约为 (C)

A. 0　　B. 200 N　　C. 600 N　　D. 1000 N

> 由机械能守恒得 $mgh=\frac{1}{2}mv^2$，解得 $v=\sqrt{2gh}=\sqrt{2\times10\times1.25}\,\mathrm{m/s}=5\,\mathrm{m/s}$。以小孩为研究对象，设秋千板对小孩的支持力为 F_N，由牛顿第二定律得 $F_N-mg=m\frac{v^2}{r}$，解得 $F_N=m\left(g+\frac{v^2}{r}\right)=30\times\left(10+\frac{5^2}{2.5}\right)\,\mathrm{N}=600\,\mathrm{N}$。由牛顿第三定律知，小孩对秋千板的压力为 600 N，故 C 正确。

9. 小张在探究磁场对电流作用的实验中，将直导线换作导体板，如图所示，发现在 a、b 两点之间存在电压 U_{ab}。进一步实验结果如下表：



电流	磁感应强度	电压 U_{ab}
I	B	U
I	2B	2U
I	3B	3U
2I	B	2U
3I	B	3U

由表中结果可知电压 U_{ab}(C)

A. 与电流无关

B. 与磁感应强度无关

C. 与电流可能成正比

D. 与磁感应强度可能成反比

> 由表格数据可知，当控制磁感应强度 B 相同时，电压 U 与电流 I 成正比，故 A 错误、C 正确；当控制电流 I 相同时，电压 U 与磁感应强度 B 成正比，故 B、D 错误。

10. 如图所示是我国某 10 兆瓦（1 兆瓦 $=10^6$ W）光伏发电站，投入使用后每年可减少排放近万吨二氧化碳。已知该地区每年能正常发电的时间约为 1200 h，则该电站年发电量约为 (B)



A. $1.2\times10^6\,\mathrm{kW\cdot h}$

B. $1.2\times10^7\,\mathrm{kW\cdot h}$

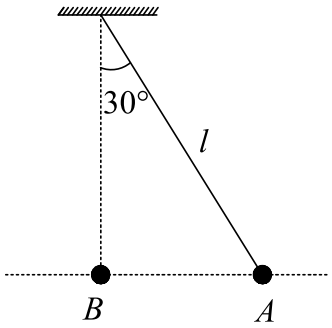
C. $1.2\times10^9\,\mathrm{kW\cdot h}$

D. $1.2\times10^{10}\,\mathrm{kW\cdot h}$

> 由 $W=Pt$ 知，发电站的年发电量 $E=Pt=10\times10^6\,\mathrm{W}\times1200\,\mathrm{h}=10\times10^3\,\mathrm{kW}\times1200\,\mathrm{h}=1.2\times10^7\,\mathrm{kW\cdot h}$，故 B 正确。

11. 如图所示，一质量为 m、电荷量为 Q 的小球 A 系在长为 l 的绝缘轻绳下端，另一电荷量也为 Q 的小球 B 位于悬挂点的正下方（A、B 均视为点电荷），轻绳与竖直方向成

30° 角，小球 A、B 静止于同一高度。已知重力加速度为 g，静电力常量为 k，则两球间的静电力为 (A)



A. $\frac{4kQ^2}{l^2}$　　B. $\frac{kQ^2}{l^2}$　　C. mg　　D. $\sqrt{3}mg$

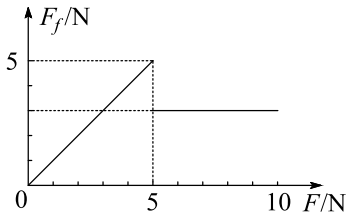
> 带电小球 A 处于平衡状态，受到库仑力 F、重力 mg 以及绳子的拉力 T 的作用，其合力为零。由受力分析得 $F = mg\tan 30° = \frac{\sqrt{3}}{3}mg$；由库仑定律有 $F = k\frac{Q^2}{r^2}$，因 $r = l\sin 30° = \frac{l}{2}$，所以 $F = \frac{4kQ^2}{l^2}$，故 A 正确，B、C、D 错误。

12. 快艇在运动中受到的阻力与速度平方成正比（即 $F_f = kv^2$）。若油箱中有 20 L 燃油，当快艇以 10 m/s 匀速行驶时，还能行驶 40 km，假设快艇发动机的效率保持不变，则快艇以 20 m/s 匀速行驶时，还能行驶 (C)

A. 80 km　　B. 40 km　　C. 10 km　　D. 5 km

> 快艇匀速行驶时，牵引力与阻力平衡，即 $F = F_f = kv^2$。油箱中燃油相同且发动机效率保持不变，说明两种情况下提供的能量相等，克服阻力做的功相等。由 $W = Fs$ 得 $kv_1^2 s_1 = kv_2^2 s_2$，又 $v_2 = 2v_1$，所以 $s_2 = \frac{v_1^2}{v_2^2}s_1 = \frac{1}{4} \times 40\,\text{km} = 10\,\text{km}$，故 C 正确。

13. 将质量为 1.0 kg 的木块放在水平长木板上，用力沿水平方向拉木块，拉力从 0 开始逐渐增大，木块先静止后相对木板运动。用力传感器采集木块受到的拉力和摩擦力的大小，并用计算机绘制出摩擦力大小 F_f 随拉力大小 F 变化的图像，如图所示。木块与长木板间的动摩擦因数为 (A)



A. 0.3　　B. 0.5　　C. 0.6　　D. 1.0

> 由题图知，木块运动后所受的滑动摩擦力为 $F_f = 3\,\text{N}$。由 $F_f = \mu F_N = \mu mg$，解得 $\mu = \frac{F_f}{mg} = \frac{3}{1.0\times 10} = 0.3$，故 A 正确。

14. 【加试题】氢原子从 $n=6$ 跃迁到 $n=2$ 能级时辐射出频率为 ν_1 的光子，从 $n=5$ 跃迁到 $n=2$ 能级时辐射出频率为 ν_2 的光子。下列说法正确的是（ABD）

A. 频率为 ν_1 的光子的能量较大

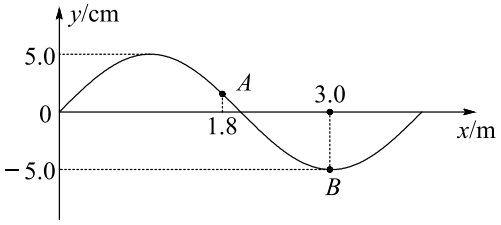
B. 频率为 ν_1 的光子的动量较大

C. 做双缝干涉实验时，频率为 ν_1 的光产生的条纹间距较大

D. 做光电效应实验时，频率为 ν_1 的光产生的光电子的最大初动能较大

> 氢原子从高能级跃迁到低能级会辐射出光子，有 $h\nu=E_{初}-E_{末}$，可知频率为 ν_1 的光子能量较大，$\nu_1>\nu_2$，故 A 正确。由 $\lambda=\frac{h}{p}$、$\lambda=\frac{c}{\nu}$ 得光子的动量 $p=\frac{h\nu}{c}$，频率为 ν_1 的光子动量较大，故 B 正确。在双缝干涉中，相邻明条纹（或暗条纹）间距 $\Delta x=\frac{l}{d}\lambda=\frac{lc}{d\nu}$，频率为 ν_1 的光产生的条纹间距较小，故 C 错误。做光电效应实验时，$E_{km}=h\nu-W_{逸}$，频率为 ν_1 的光产生的光电子的最大初动能较大，故 D 正确。

15. 【加试题】沿 x 轴正方向传播的简谐横波，振幅为 5 cm，质点 A、B 的平衡位置离 O 点的距离分别为 1.8 m 和 3.0 m。$t=0$ 时的波形如图所示，$t=0.6$ s 时质点 A 恰好第二次到达波峰。下列说法正确的是（BD）



A. 波速为 3 m/s

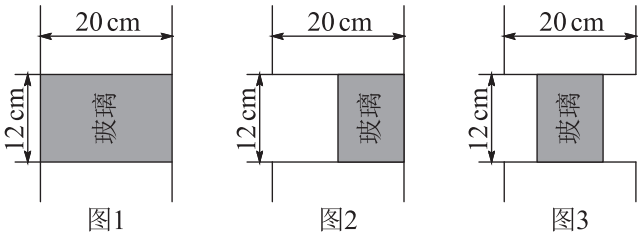
B. 频率为 2 Hz

C. 质点 B 在 0 ~ 0.6 s 内路程为 25 cm

D. 质点 B 在 $t=0.6$ s 时沿 y 轴正方向运动

> 由图像可知，波长 $\lambda=4$ m。波沿 x 轴正方向传播，A 点此时向上振动，当 $x=1$ m 处的振动传到 $x=1.8$ m 处的 A 点时，A 点第一次到达波峰；$t=0.6$ s 时质点 A 恰好第二次到达波峰，则 $0.6=\frac{1.8-1}{v}+T$，又 $v=\frac{\lambda}{T}=\frac{4}{T}$，联立解得 $v=8$ m/s，$T=0.5$ s，故 A 错误。频率 $f=\frac{1}{T}=2$ Hz，故 B 正确。$0.6\text{ s}=1\frac{1}{5}T<1\frac{1}{4}T$，而 B 点在 $1\frac{1}{4}T$ 内的路程为 $s=1\frac{1}{4}\times4A=\frac{5}{4}\times4\times5\text{ cm}=25\text{ cm}$，所以质点 B 在 0 ~ 0.6 s 内路程小于 25 cm，故 C 错误。由图像可知，B 在 $t=0$ 时刻在波谷处向上振动，则 $t=0.6\text{ s}=1\frac{1}{5}T<1\frac{1}{4}T$ 时在平衡位置下方沿 y 轴正方向运动，故 D 正确。

16. 【加试题】为了从坦克内部观察外部目标，在厚度为 20 cm 的坦克壁上开了一个直径为 12 cm 的孔，若在孔内分别安装由同一材料制成的如图所示的三块玻璃，其中两块玻璃的厚度相同。坦克内的人在同一位置通过玻璃能看到的外界的角度范围是（AD）



A. 图 1 的大于图 2 的　　B. 图 1 的小于图 3 的

C. 图 2 的小于图 3 的　　D. 图 2 的等于图 3 的

光线穿过玻璃砖后出射光线和入射光线平行，光路图如图所示。

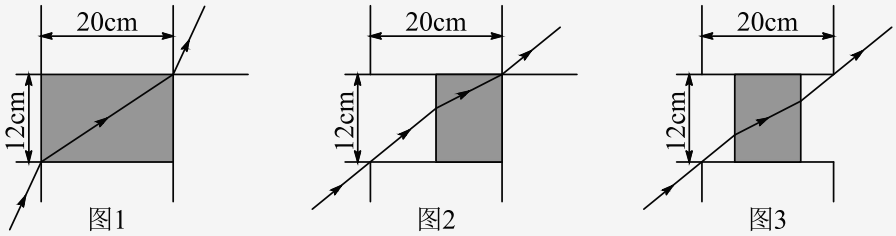
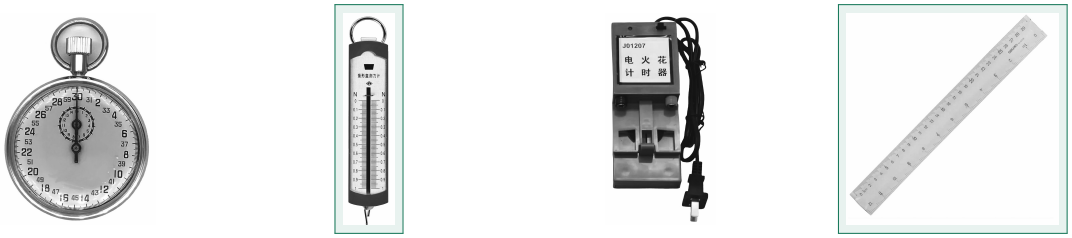


图 1 中光线在玻璃砖中的入射角大于图 2、图 3 中玻璃砖中的入射角，由折射定律，射入空气的折射角图 1 最大；由光的可逆原理，图 1 观察到的角度范围最大。由图可知，出射光线和入射光线平行，在图 2 和图 3 中，由几何关系知，两光线在玻璃砖中的入射角相等，则在空气中的折射角也相等，即图 2 和图 3 观察的范围相同，故 A、D 正确，B、C 错误。

17. (1) 在“探究求合力的方法”实验中，下列器材中必须要用的是（多选）。



A.　　B.　　C.　　D.

(2) 下列两个学生实验中，必须要测量质量、时间和位移的是 B。选项 A：用打点计时器测速度；选项 B：探究加速度与力、质量的关系。

(1) BD　(2) B

（1）做“探究共点力合成的规律”实验，需要让两个力拉橡皮条和一个力拉橡皮条产生的作用效果相同，测出两个力的大小和方向以及一个力的大小和方向，用力的图示画出这三个力，用平行四边形作出两个力的合力的理论值，再和那一个力进行比较。所以需要的实验器材有：方木板（固定白纸）、白纸（记录方向画图）、刻度尺（选标度）、绳套（弹簧秤拉橡皮条）、弹簧测力计（测力的大小）、图钉（固定白纸）、三

角板（画平行四边形）、橡皮条（让力产生相同的作用效果）。不需要秒表和打点计时器，故 B、D 正确，A、C 错误。

（2）用打点计时器测速度不需要测量质量；探究加速度与力、质量的关系的实验需要测量质量、时间和位移，故 B 正确。

18. 某实验小组做“测定电池的电动势和内阻”的实验，实验电路如图 1 所示。

(1) 电流表示数如图 2 所示，则电流为 0.25 A。

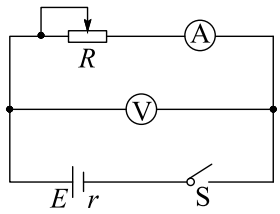


图1

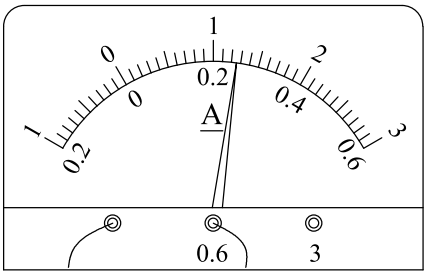


图2

(2) 根据实验数据获得 $U-I$ 图像如图 3 所示，则电动势 $E=$1.43 V，内阻 $r=$0.75 Ω。

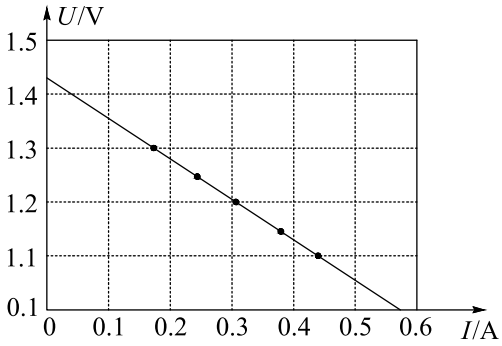


图3

(1) 0.25 ± 0.01　(2) 1.43 ± 0.01；0.75 ± 0.03

（1）电流表选择的是 $0\sim0.6$ A 量程，刻度盘中每一小格是 0.02 A，故读数时不需要再估读，直接读数为 0.25 A。

（2）由实验电路，根据闭合电路欧姆定律得 $U=E-Ir$，$U-I$ 图像斜率的绝对值代表内阻，由图 3 可知 $r=\left|\frac{1.43\,\mathrm{V}-1.0\,\mathrm{V}}{0.57\,\mathrm{A}}\right|=0.75\,\Omega$；$I=0$ 时，图线与 U 轴的交点等于 E，所以 $E=1.43$ V。

19. 如图 1 所示，饲养员对着长 $l=1.0$ m 的水平细长管的一端吹气，将位于吹气端口的质量 $m=0.02$ kg 的注射器射到动物身上。注射器飞离长管末端的速度大小 $v=20$ m/s。可视为质点的注射器在长管内做匀变速直线运动，离开长管后做平抛运动，如图 2 所示。重力加速度 g 取 $10\,\mathrm{m/s^2}$。

(1) 求注射器在长管内运动时的加速度大小；

(2) 求注射器在长管内运动时受到的合力大小；

(3) 若动物与长管末端的水平距离 $x = 4.0\,\mathrm{m}$，求注射器下降的高度 h。

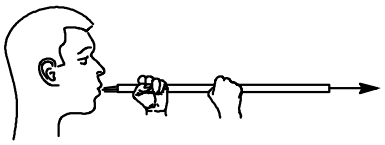


图1

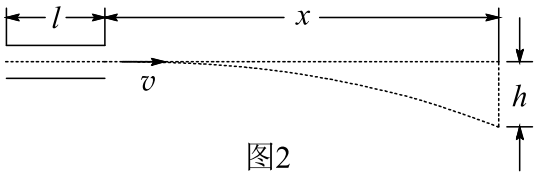


图2

(1) $2.0 \times 10^2\,\mathrm{m/s^2}$　(2) $4\,\mathrm{N}$　(3) $0.2\,\mathrm{m}$

（1）由匀变速直线运动规律得 $v^2 - 0 = 2al$，解得 $a = \frac{v^2}{2l} = \frac{20^2}{2\times 1.0}\,\mathrm{m/s^2} = 2.0\times 10^2\,\mathrm{m/s^2}$。

（2）由牛顿第二定律得 $F = ma$，解得 $F = 0.02 \times 2.0 \times 10^2\,\mathrm{N} = 4\,\mathrm{N}$。

（3）由平抛运动规律得 $x = vt$，解得 $t = \frac{x}{v} = \frac{4.0}{20}\,\mathrm{s} = 0.2\,\mathrm{s}$；$h = \frac{1}{2}gt^2$，解得 $h = \frac{1}{2} \times 10 \times 0.2^2\,\mathrm{m} = 0.2\,\mathrm{m}$。

20. 如图所示是公路上的“避险车道”，车道表面是粗糙的碎石，其作用是供下坡的汽车在刹车失灵的情况下避险。质量 $m = 2.0 \times 10^3\,\mathrm{kg}$ 的汽车沿下坡行驶，当驾驶员发现刹车失灵的同时发动机失去动力，此时速度表示数 $v_1 = 36\,\mathrm{km/h}$，汽车继续沿下坡匀加速直行 $l = 350\,\mathrm{m}$、下降高度 $h = 50\,\mathrm{m}$ 时到达“避险车道”，此时速度表示数 $v_2 = 72\,\mathrm{km/h}$。重力加速度 g 取 $10\,\mathrm{m/s^2}$。

(1) 求从发现刹车失灵至到达“避险车道”这一过程汽车动能的变化量；

(2) 求汽车在下坡过程中所受的阻力；

(3) 若“避险车道”与水平面间的夹角为 17°，汽车在“避险车道”受到的阻力是在下坡公路上的 3 倍，求汽车在“避险车道”上运动的最大位移（$\sin 17° \approx 0.3$）。



(1) $3.0 \times 10^5\,\mathrm{J}$　(2) $2 \times 10^3\,\mathrm{N}$　(3) $33.3\,\mathrm{m}$

（1）由动能定理得 $\Delta E_k=\frac{1}{2}mv_2^2-\frac{1}{2}mv_1^2$，其中 $v_1=36\,\mathrm{km/h}=10\,\mathrm{m/s}$，$v_2=72\,\mathrm{km/h}=20\,\mathrm{m/s}$，解得 $\Delta E_k=3.0\times10^5\,\mathrm{J}$。

（2）由动能定理得 $mgh-F_fl=\frac{1}{2}mv_2^2-\frac{1}{2}mv_1^2$，解得 $F_f=\frac{\frac{1}{2}mv_2^2-\frac{1}{2}mv_1^2+mgh}{l}=2\times10^3\,\mathrm{N}$。

（3）设汽车在“避险车道”上向上运动的最大位移为 l'，由动能定理得 $-(mg\sin17^\circ+3F_f)l'=0-\frac{1}{2}mv_2^2$，解得 $l'=\frac{\frac{1}{2}mv_2^2}{mg\sin17^\circ+3F_f}=33.3\,\mathrm{m}$。

21.【加试题】

(1) 在“探究变压器线圈两端的电压与匝数的关系”实验中，电源输出端与变压器线圈连接方式正确的是图 2（填“图 1”或“图 2”）。变压器原、副线圈的匝数分别为 120 匝和 60 匝，测得的电压分别为 8.2 V 和 3.6 V，据此可知电压比与匝数比不相等，主要原因是漏磁、铁芯发热、导线发热。

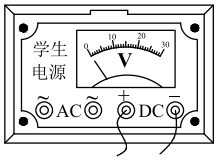


图1

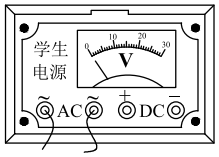


图2

(2) 在“探究导体电阻与其影响因素的关系”实验中，某同学测量金属丝直径时，螺旋测微器示数如图 3 所示，读数是 0.638 mm；若要测量该金属丝的电阻率，还需要用到的测量仪器有电压表、电流表、刻度尺。

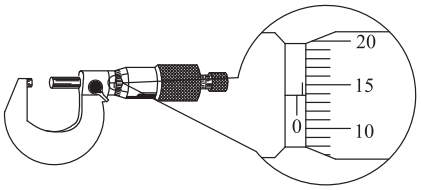


图3

(1) 图 2；漏磁、铁芯发热、导线发热　(2) 0.638 ± 0.002；电压表、电流表、刻度尺

（1）变压器是靠电磁感应原理工作的，必须接交流电，故正确的是图 2（原答案页作“图乙”，即图 2）；理想变压器电压与匝数成正比，实际变压器不成正比的原因是由于漏磁、铁芯发热、导线发热等电能损失造成的。

（2）由螺旋测微器工作原理，图 3 读数为 $0.5\,\mathrm{mm}+13.8\times0.01\,\mathrm{mm}=0.638\,\mathrm{mm}$。测量该金属丝的电阻率，由 $R=\rho\frac{l}{S}$ 得 $\rho=\frac{RS}{l}$，还需要测量金属丝的电阻 R 和长度 l，故还需要用到的测量仪器有电压表、电流表、刻度尺。

22.【加试题】如图 1 所示，质量 $m=3.0\times10^{-3}\,\mathrm{kg}$ 的“方框”形金属细框竖直放置在两水银槽中，方框的水平细杆 CD 长 $l=0.20\,\mathrm{m}$，处于磁感应强度大小 $B_1=1.0\,\mathrm{T}$、方向水平向右的匀强磁场中。有一匝数 $n=300$ 匝、面积 $S=0.01\,\mathrm{m}^2$ 的线圈通过开关 K 与

两水银槽相连。线圈处于与线圈平面垂直的、沿竖直方向的匀强磁场中，其磁感应强度 B_2 的大小随时间 t 变化的关系如图 2 所示。重力加速度 g 取 $10\,\mathrm{m/s^2}$。

(1) 求 $0\sim0.10\,\mathrm{s}$ 线圈中的感应电动势大小；

(2) $t=0.22\,\mathrm{s}$ 时闭合开关 K，若细杆 CD 所受安培力方向竖直向上，判断 CD 中的电流方向及磁感应强度 B_2 的方向；

(3) $t=0.22\,\mathrm{s}$ 时闭合开关 K，若安培力远大于重力，细框跳起的最大高度 $h=0.20\,\mathrm{m}$，求通过细杆 CD 的电荷量。

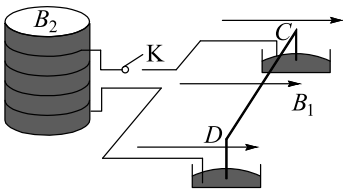


图1

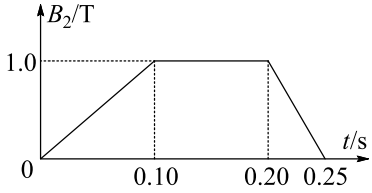


图2

(1) 30 V　(2) CD 中的电流方向为 $C\to D$，B_2 的方向向上　(3) 0.03 C

（1）由法拉第电磁感应定律得 $E=n\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$，又 $\Delta\Phi=\Delta B_2S$，由图 2 得 $\frac{\Delta B_2}{\Delta t}=\frac{1.0}{0.10}\,\mathrm{T/s}=10\,\mathrm{T/s}$，解得 $E=30\,\mathrm{V}$。

（2）利用左手定则分析知，CD 细杆中的电流方向为 $C\to D$；由感应电流的方向，利用右手螺旋定则分析知，磁感应强度 B_2 的方向向上。

（3）由运动学公式得 $v^2=2gh$，解得 $v=\sqrt{2gh}$；由牛顿第二定律得 $F=ma$，又 $a=\frac{v-0}{\Delta t}$；细杆 CD 受到的安培力大小为 $F=B_1Il$；由电荷的定义式知 $\Delta Q=I\Delta t$，联立得 $\Delta Q=\frac{m\sqrt{2gh}}{B_1l}=0.03\,\mathrm{C}$。

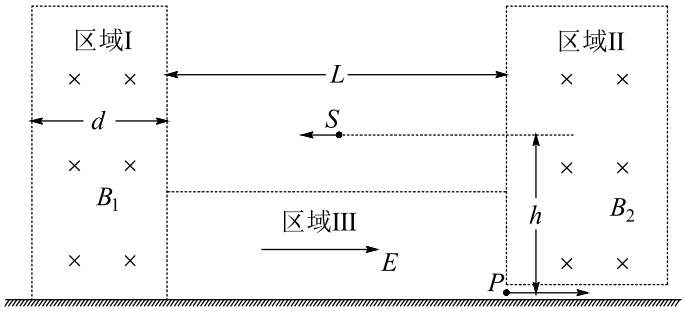
23. 【加试题】如图是水平放置的小型粒子加速器的原理示意图，区域 I 和 II 存在方向垂直纸面向里的匀强磁场 B_1 和 B_2，长 $L=1.0\,\mathrm{m}$ 的区域III存在场强大小 $E=5.0\times10^4\,\mathrm{V/m}$、方向水平向右的匀强电场。区域III中间上方有一离子源 S，水平向左发射动能 $E_{k0}=4.0\times10^4\,\mathrm{eV}$ 的氘核，氘核最终从区域 II 下方的 P 点水平射出。S、P 两点间的高度差 $h=0.10\,\mathrm{m}$。

（氘核质量 $m=2\times1.67\times10^{-27}\,\mathrm{kg}$、电荷量 $q=1.60\times10^{-19}\,\mathrm{C}$，$1\,\mathrm{eV}=1.60\times10^{-19}\,\mathrm{J}$，$\sqrt{\frac{1.67\times10^{-27}}{1.60\times10^{-19}}}\approx1\times10^{-4}$）

(1) 求氘核经过两次加速后从 P 点射出时的动能 E_{k2}；

(2) 若 $B_1=1.0\,\mathrm{T}$，要使氘核经过两次加速后从 P 点射出，求区域 I 的最小宽度 d；

(3) 若 $B_1=1.0\,\mathrm{T}$，要使氘核经过两次加速后从 P 点射出，求区域 II 的磁感应强度 B_2。

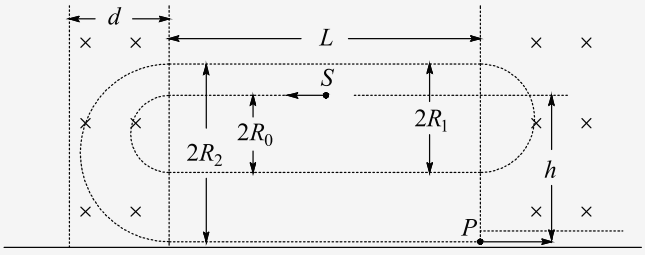


(1) $2.24\times10^{-14}\,\mathrm{J}$ (2) $0.06\,\mathrm{m}$ (3) $1.2\,\mathrm{T}$

（1）由动能定理得 $W=E_{k2}-E_{k0}$，电场力做的功为 $W=qE\cdot 2L$，代入数据解得 $E_{k2}=2.24\times10^{-14}\,\mathrm{J}$。（原答案页记为 $2.24\times10^{-34}\,\mathrm{J}$，显系排版或识别笔误，按计算应为 $2.24\times10^{-14}\,\mathrm{J}$。）

（2）由洛伦兹力提供向心力得 $qvB=m\frac{v^2}{r}$。第一次进入 B_1 区域时，轨迹的半径为 $R_0=\frac{mv_0}{qB_1}=0.04\,\mathrm{m}$；第二次进入 B_1 区域，有 $\frac{1}{2}mv_1^2=E_{k0}+qEL$，$R_2=\frac{mv_1}{qB_1}=0.06\,\mathrm{m}$，又 $d=R_2$，解得 $d=0.06\,\mathrm{m}$，即区域 I 的最小宽度为 $0.06\,\mathrm{m}$。

（3）氘核运动轨迹如图所示。



由图中几何关系可知 $2R_2=h+(2R_1-2R_0)$，解得 $R_1=0.05\,\mathrm{m}$；由 $R_1=\frac{mv_1}{qB_2}$ 得 $B_2=\frac{mv_1}{qR_1}=1.2\,\mathrm{T}$。