2024 年 12 月　命题学校：青岛第五十八中学　共 8 页，18 小题，满分 100 分

注意事项：1．答卷前，考生务必将自己的姓名、考生号等填写在答题卡和试卷指定位置。2．选择题的作答：选出每小题答案后，用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑；如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。回答非选择题时，将答案写在答题卡上。3．考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

第 I 卷

一、单项选择题（本题共 8 小题，每小题 3 分，共 24 分。每小题只有一个选项符合题目要求）

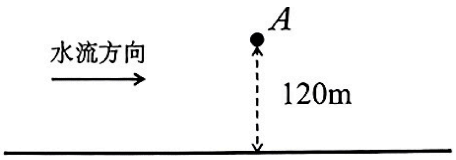
1．下列物理单位中，用国际单位制基本单位表示正确的是

A．$1\ \mathrm{kW\cdot h}=3.6\times10^{6}\ \mathrm{W\cdot s}$　　B．$1\ \mathrm{T}=1\ \mathrm{kg\cdot A^{-1}\cdot s^{-2}}$

C．$1\ \mathrm{eV}=1\ \mathrm{kg\cdot C\cdot m^{2}\cdot A^{-1}\cdot s^{-3}}$　　D．$1\ \mathrm{V}=1\ \mathrm{kg\cdot m^{2}\cdot A^{-1}\cdot s^{-3}}$

2．如图所示，经常年观察发现某河道水流大小为 3～5 m/s，在距离河边 120 m 处的 A 点极易发生安全事故。现打算在河边修建一救援站，要求从救援站驾驶船只匀速直线行驶，在 30 秒黄金救援时间内能够到达事故现场。救援船只航行速度为 $4\sqrt{5}$ m/s，求河边可建造救援站的长度范围

A．420 米　　B．480 米　　C．540 米　　D．660 米



第 2 题图

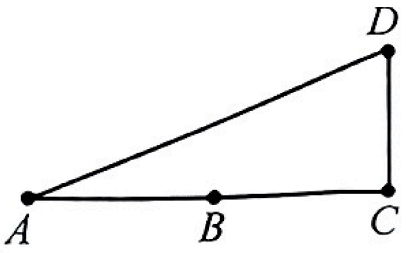
3．如图所示，某种介质水平面上有 A、B、C、D 四个点，A、B、C 三点共线且 CD 垂直于 AC，$CD=5$ m，$AC=12$ m，B 为 AC 中点。在 A、C 两点装有可上下振动的振动发生器，振动发生器振动可在介质面上激起机械波。$t=0$ 时刻，A、C 点的两个振动发生器开始振动，其振动方程均为 $x=2\sin\frac{\pi}{2}t$（m），观察发现 D 比 B 早振动了 0.5 s，忽略波传播过程中振幅的变化，下列说法正确的是

A．两振动发生器激起的机械波的波长为 4 m

B．在 $t=8$ s 时，D 处的位移为 $2\sqrt{2}$ m

C．在 0～8 s 时间内质点 D 运动的路程为 $(16-\sqrt{2})$ m

D．两波叠加后 B 处为振动减弱区，D 处为振动加强区

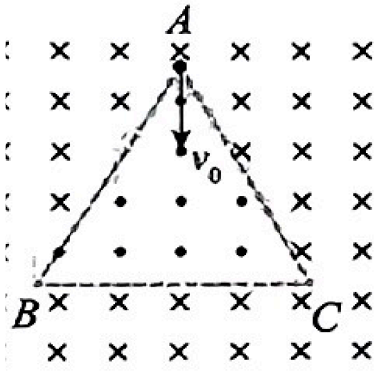


第 3 题图

4．如图所示，边长为 $3L$ 的等边三角形 ABC 内、外分布着两方向相反的匀强磁场，三角形内磁场方向垂直纸面向外，两磁场的磁感应强度大小均为 B。顶点 A 处有一粒子源，粒子源能沿 $\angle BAC$ 的角平分线发射不同速率的粒子，粒子质量均为 m、电荷量均为 $+q$，不计粒子重力及粒子间的相互作用力，则发射速度 v_0 为下列何值时粒子能通过 B 点

A．$\frac{2qBL}{3m}$　　B．$\frac{2qBL}{m}$

C．$\frac{6qBL}{m}$　　D．$\frac{qBL}{6m}$



第 4 题图

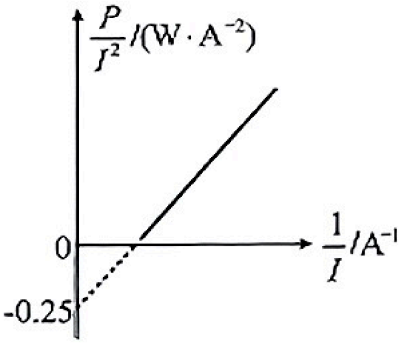
5．工程师对某款新能源汽车的直流蓄电池进行性能测试，测试过程中系统输出的 $\frac{P}{I^2}-\frac{1}{I}$ 图像如图，其中 P 为直流电源的输出功率，I 为总电流，该蓄电池的电动势为 12 V。下列说法正确的是

A．该蓄电池的内阻为 2.4 Ω

B．该蓄电池的短路电流为 12 A

C．该蓄电池最大输出功率为 144 W

D．若该蓄电池仅与内阻为 5.75 Ω 的一个座椅加热电阻丝相连，每分钟消耗电能为 24 J



第 5 题图

6．2024 年 10 月，深蓝航天亚轨道太空旅行计划公布，推出 2027 年载人飞船首次亚轨道载人旅行飞船船票的预售活动。亚轨道是指飞行器在距地球 20～100 公里高空飞行的状态，最高点必须高于卡门线（距地面 100 公里）。亚轨道飞行器无法环绕地球一周，飞行器在无动力的情况下会被地球重力拉回地面。已知同步卫星距离地面高度约为地球半径的 5.6 倍，$g=9.8\ \mathrm{m/s^2}$，下列说法正确的是

A．亚轨道飞行器发射速度大于 7.9 km/s

B．亚轨道飞行器起飞至落地全过程机械能守恒

C．卡门线附近卫星做圆周运动周期约为 85 min

D．同步卫星与卡门线附近卫星圆周运动向心加速度之比为 0.032

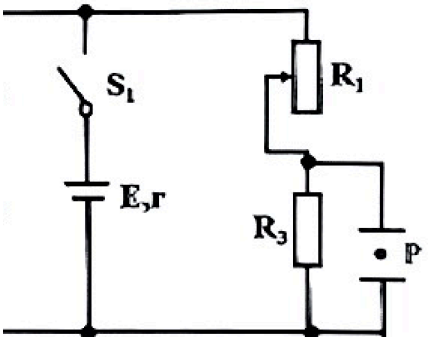
7．如图所示，平行金属板间有个带负电油滴静止在 P 点，开始时开关 S_1 闭合、S_2 断开，电路中电源电动势为 E，内阻为 r，R_1 为滑动变阻器，R_2、R_3 为定值电阻，以下哪种操作会使带电油滴在 P 点处电势能变大

A．减小极板间正对面积

B．滑动变阻器滑片上滑

C．将上极板略向下移

D．闭合开关 S_2



第 7 题图

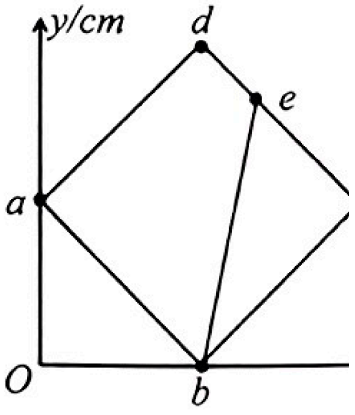
8．如图所示，在直角坐标系 xOy 中 a、b、c、d 四点构成正方形，a 点坐标为（0，3），b 点坐标为（3，0），e 点为 cd 边靠近 d 的三等分点。现加上一方向平行于 xOy 平面的匀强电场，a、b、d 三点电势分别为 −2 V、7 V、4 V，将一电荷量为 -2×10^{-5} C 的负电荷从 a 点移动到 e 点，下列说法正确的是

A．坐标原点 O 的电势为 −0.5 V

B．该点电荷在 a 点的电势能为 -4×10^{-5} J

C．该电场的电场强度大小为 $100\sqrt{13}$ V/m

D．将该点电荷从 a 点移动到 e 点的过程中，克服电场力做功 1.8×10^{-4} J



第 8 题图

二、多项选择题（本题共 4 小题，每小题 4 分，共 16 分。每小题有多个选项符合题目要求。全部选对得 4 分，选对但不全的得 2 分，有选错的得 0 分）

9．示波器原理如图 1 所示，要使荧光屏上呈现的图形如图 2 所示，电极 YY' 之间所加电压 $U_{YY'}$ 、电极 XX' 之间所加电压 $U_{XX'}$ 变化规律可能为

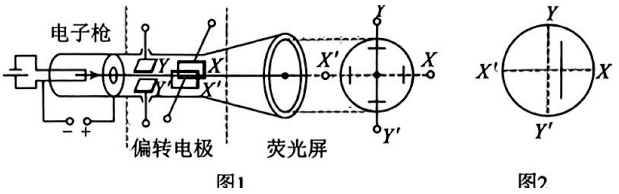
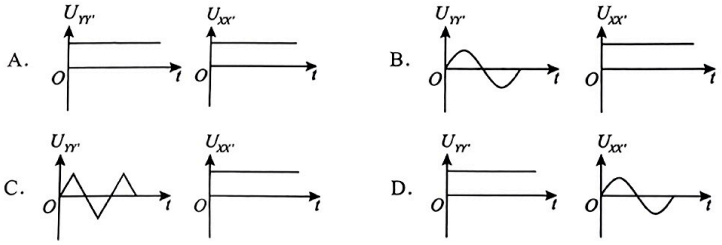


图 1、图 2



四个选项的电压波形（A、B、C、D 依次对应）

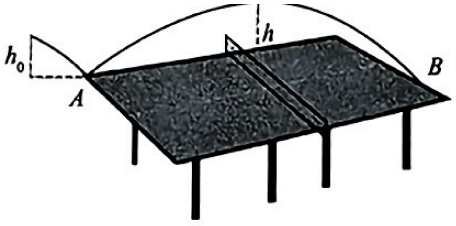
10．运动员某次发球，将球从离台面高 h_0 处发出，球落在 A 点反弹后又落在 B 点，两次擦边。A、B 间距离为 L，球经过最高点时离台面的高度为 h（$h>\frac{1}{2}h_0$），重力加速度为 g。若碰撞后竖直方向速度大小变为原来的一半，忽略球的旋转、空气阻力等因素。用 v、θ（速度与水平方向的夹角）表示乒乓球离开球拍时的速度大小及方向，则

A．$\tan\theta=\frac{1}{L}\sqrt{(4h^2+hh_0)}$

B．$\tan\theta=\frac{4}{L}\sqrt{(4h^2-hh_0)}$

C．$v=\sqrt{[2g(4h+h_0)+\frac{gL^2}{8h}]}$

D．$v=\sqrt{[2g(4h-h_0)+\frac{gL^2}{8h}]}$



第 10 题图

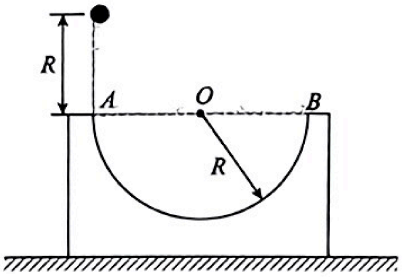
11．如图所示，水平面上放置着半径为 R、质量为 $5m$ 的半圆形槽，AB 为槽的水平直径。质量为 $2m$ 的小球自左端槽口 A 点的正上方距离为 R 处由静止下落，从 A 点切入槽内。已知重力加速度大小为 g，不计一切摩擦，下列说法正确的是

A．槽运动的最大速度为 $4\sqrt{(\frac{gR}{35})}$

B．小球在槽中运动的最大速度为 $10\sqrt{(\frac{gR}{35})}$

C．若槽固定，槽中小球受到重力做功的最大功率为 $4mg\sqrt{(\frac{2gR}{3})}$

D．若槽固定，槽中小球受到重力做功的最大功率为 $\frac{16}{3}mg\sqrt{(\frac{gR}{3})}$



第 11 题图

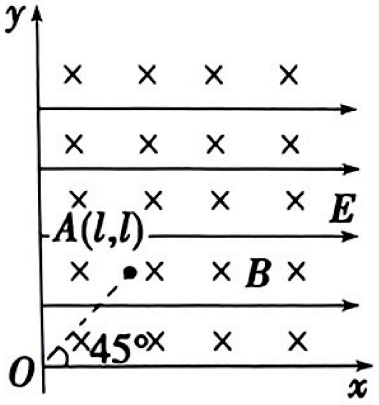
12．如图所示，竖直平面内的直角坐标系 xOy 中，电场强度的方向水平向右，磁感应强度的方向垂直纸面向里。一电荷量为 $+q$、质量为 m 的微粒从原点出发沿与 x 轴正方向的夹角为 45° 的方向进入复合场，正好做直线运动，当微粒运动到 $A(l,l)$ 时，电场方向突然变为竖直向上（不计电场变化的时间），微粒继续运动一段时间后，正好垂直于 y 轴穿出复合场。不计一切阻力，下列说法正确的是

A．磁感应强度 B 的大小为 $\frac{m}{q}\sqrt{(\frac{g}{l})}$

B．磁感应强度 B 的大小为 $\frac{m}{q}\sqrt{(\frac{2g}{l})}$

C．微粒在复合场中的运动时间 $(\frac{3}{4}\pi+1)\sqrt{(\frac{l}{g})}$

D．微粒在复合场中的运动时间 $(\frac{3}{4}\pi+2)\sqrt{(\frac{l}{g})}$



第 12 题图

第 Ⅱ 卷

三、非选择题（本题共 6 小题，共 60 分）

13．（6 分）某同学利用一固定光滑圆弧面测定当地重力加速度，圆弧面如图 1 所示，图中虚线为圆弧面最低处，圆弧面半径远大于小球半径，弧面上虚线附近有一光滑平台，该同学取一小铁球释放进行实验。

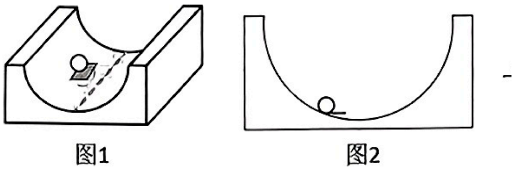


图 1、图 2

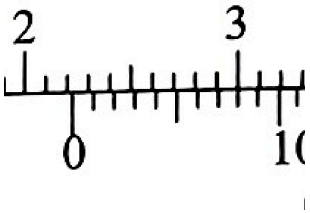


图 3

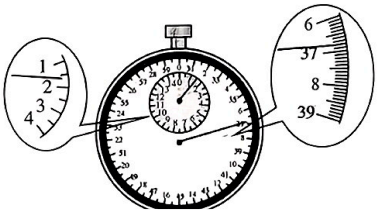


图 4

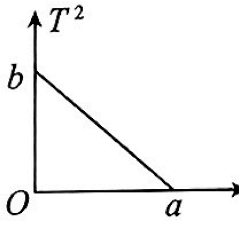


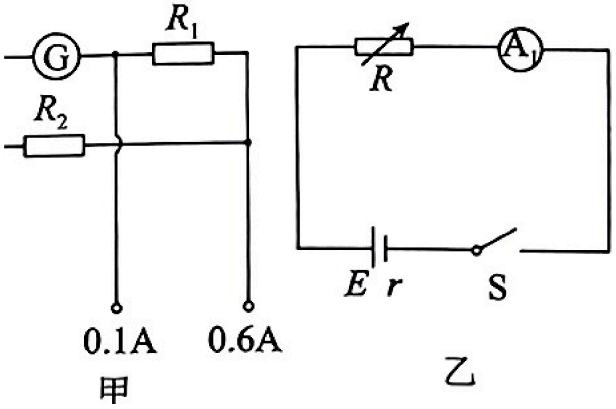
图 5

（1）用游标卡尺测量小铁球直径 $d=$_____cm。

（2）将小铁球放置在平台上紧贴弧面，后撤去平台由静止释放小铁球，则小铁球的运动可等效为一单摆。当小铁球第一次经过虚线处开始用秒表计时，并计数为 1，当计数为 81 时，所用的时间 t 如图 4 所示，则等效单摆的周期 $T=$_____s。（保留三位有效数字）

（3）更换半径不同的金属球进行实验，根据实验记录的数据，绘制的 $T^2-\frac{d}{2}$ 图像如图 5 所示，图像的横、纵截距均已标出，则当地的重力加速度 $g=$_____。（用图中字母表示）

14．（8 分）某课外实验兴趣小组用图甲所示的电路对电流表进行改装，改装后的电流表有两个量程，分别为 0.1 A 和 0.6 A，其中表头的满偏电流 $I_g=1$ mA，内阻 $r_g=200\ \Omega$。



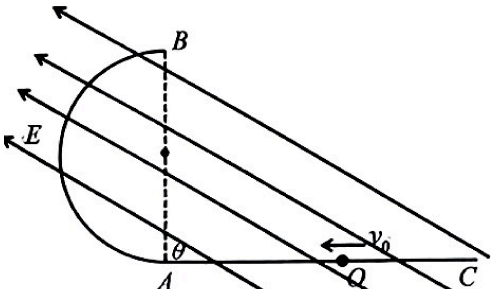
第 14 题图

（1）甲电路中，定值电阻 R_1_____R_2；（选填“大于”、“等于”或“小于”）。

（2）该小组将改装后量程为 0.1 A 的电流表接入图乙所示的电路中，电流表用 A_1 表示，来测量某电池的电动势和内阻。当电阻箱 R 阻值为 20.60 Ω 时，表头示数为 0.60 mA；当电阻箱 R 阻值为 14.70 Ω 时，表头的示数为 0.80 mA，则该电池电动势 $E=$_____V，内阻 $r=$_____Ω；（保留 2 位有效数字）。

（3）用改装后量程为 0.6 A 的电流表测量电源内阻时，测量值_____真实值（选填“大于”、“等于”或“小于”）。

15．（7 分）如图所示，水平绝缘光滑轨道 AC 的 A 端与处于竖直平面内的半圆形光滑绝缘轨道平滑连接，半圆形轨道半径为 R，B 点为轨道最高点。轨道所在空间存在与水平面夹角 $\theta=30^\circ$ 的匀强电场，电场强度为 $E=\dfrac{mg}{q}$。现有一质量为 m、电荷量为 $-q$ 的小球从水平轨道 O 点以沿水平方向速度大小 v_0 释放，小球可看做质点，重力加速度为 g。求：

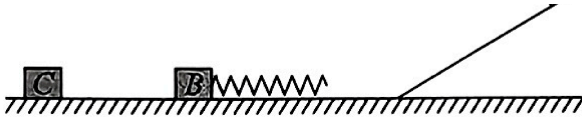


第 15 题图

（1）小球从 B 点飞出后落到水平面上的时间；

（2）从何处以 $v_0=3\sqrt{(\sqrt{3gR})}$ 释放可以刚好通过 B 点。

16．（9 分）如图所示，足够长的光滑水平面上有一个固定的光滑斜面，斜面末端与水平面平滑连接。$m_B=m_C=3m_A=3$ kg，B 的右端固定一个自由伸长的轻弹簧，B、C 分开一定的距离静止于水平面。从距离地面高 0.8 m 处静止释放 A 物块。此后 A、B 分开后（A 脱离弹簧），B、C 碰撞并粘在一起。已知弹簧一直在弹性限度之内，重力加速度 $g=10$ m/s^2。求：

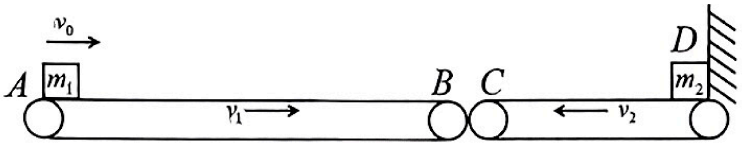


第 16 题图

（1）弹簧的最大弹性势能；

（2）物块 A 全过程损失的机械能。

17．（14 分）如图所示，水平传送带 AB，长度 $L_1=8\ \mathrm{m}$，以 $v_1=6\ \mathrm{m/s}$ 顺时针匀速转动。另一右侧靠墙的水平传送带 CD（与 AB 等高）长度 $L_2=2\ \mathrm{m}$，以 $v_2=4\ \mathrm{m/s}$ 逆时针匀速转动。$t=0$ 时刻质量为 m 的物块以水平向右的速度 $v_0=10\ \mathrm{m/s}$ 从 A 点滑上传送带，同时在 D 点轻放一质量也为 m 的物块。两滑块与传送带间的动摩擦因数均为 $\mu=0.4$，忽略两传送带间的间隙，物块在整个运动过程中可看作质点，所有碰撞均为弹性碰撞，不计物块滑上传送带时的能量损耗，重力加速度大小 $g=10\ \mathrm{m/s^2}$。求：

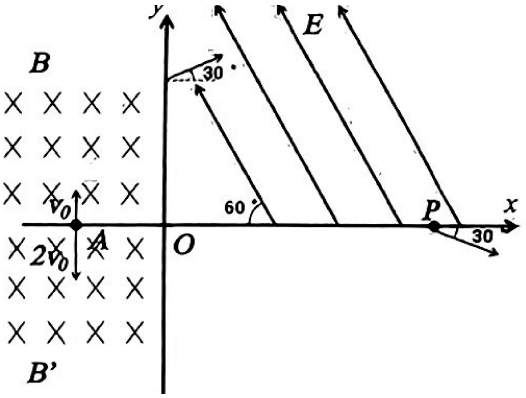


第 17 题图

（1）第一次碰后 m_1、m_2 的速度；

（2）从第一次碰撞到第二次碰撞所经历的时间。

18．（16 分）如图，在 xOy 竖直平面坐标系内，第一象限内存在方向与 x 轴负方向夹角 60°、电场强度为 E 的匀强电场，第二、三象限内存在垂直于平面向内、磁感应强度分别为 B 和 B' 的匀强磁场。现有质量为 m，电荷量为 $-q$，速度为 v_0 的带电粒子甲和质量为 m，电荷量为 $+2q$，速度为 $2v_0$ 的带电粒子乙，先后从 A 点（$-x_0$，0）分别沿 y 轴正方向和负方向射入匀强磁场，已知带电粒子甲沿与 x 轴正方向夹角 30° 方向进入电场，经过 x 轴上 P 点时与 x 轴正方向成 30°，带电粒子乙沿 x 轴正方向进入第四象限，且两粒子恰好同时到达第四象限中的 D 点（未画出），不计重力，不考虑带电粒子间的相互作用力。求：



第 18 题图

（1）磁场强度 B 的大小；

（2）电场强度 E 的大小；

（3）D 点的坐标；

（4）甲乙两粒子出发的时间间隔 Δt。