绝密★启用前

2025届高三第二学期4月质量检测

物　　理

全卷满分100分，考试时间75分钟。

注意事项：

1. 答题前，先将自己的姓名、准考证号填写在试卷和答题卡上，并将条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
2. 请按题号顺序在答题卡上各题目的答题区域内作答，写在试卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
3. 选择题用2B铅笔在答题卡上把所选答案的标号涂黑；非选择题用黑色签字笔在答题卡上作答；字体工整，笔迹清楚。
4. 考试结束后，请将试卷和答题卡一并上交。

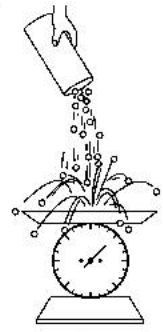
一、选择题：本题共8小题，每小题4分，共32分. 在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的.

1. 我国有西昌、酒泉、太原三大航天发射中心，其中西昌卫星发射中心具有海拔高、纬度低的优越地理条件，可降低发射难度，是由于该处的

A. 角速度更大　　B. 线速度更大

C. 周期更小　　D. 向心加速度更小

2. 实验小组用如图所示的装置探究气体压强的产生机理，将黄豆从秤盘上方一定高度处均匀连续倒在秤盘上，观察秤的指针摆动情况. 下列说法正确的是



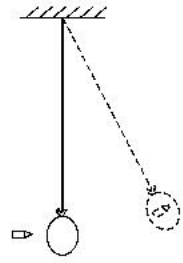
A. 模拟温度降低对气体压强的影响时，应增加黄豆数量

B. 模拟温度升高对气体压强的影响时，应将释放位置升高

C. 模拟体积减小对气体压强的影响时，应将释放位置升高

D. 模拟体积增大对气体压强的影响时，应增加黄豆数量

3. 如图所示为一由轻绳与沙袋组成的单摆，摆长为1 m，沙袋质量为0.99 kg，一质量为10 g的子弹以50 m/s的速度水平射入沙袋并留在其中，重力加速度$g\approx\pi^2$，下列说法正确的是



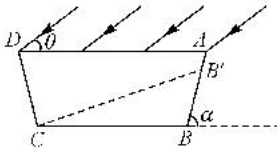
A. 子弹刚射入沙袋时的速度为1 m/s

B. 该单摆振动的周期为1 s

C. 适当减小子弹的入射速度，单摆的周期减小

D. 若将该摆固定在加速向下运动的电梯中，其周期增大

4. 如图所示为一横截面为等腰梯形的玻璃砖，侧面倾角为 α，一束平行光照射到玻璃砖上表面，折射光线与反射光线恰好垂直，该平行光与上表面的夹角 $\theta=37°$，$\sin 37°=0.6$，则



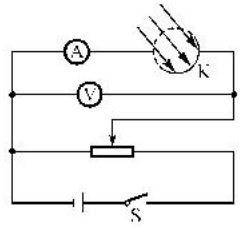
A. 玻璃砖对该光的折射率为 $\frac{5}{3}$

B. 若改变入射角，使 $\cos\theta=\frac{2}{3}$，A 点入射的光恰好能够照到玻璃砖底角 B 点，则倾角 $\alpha=53°$

C. 减小 θ 角大小，光有可能在 BC 面发生全反射

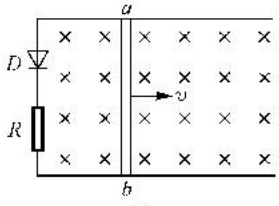
D. 保持 θ 角不变，将玻璃砖底面按照图中虚线 CB' 进行裁切，光有可能在虚线面发生全反射

5. 用如图所示的装置做光电效应实验，闭合开关 S，用一发光功率为 P 的激光光源照射金属 K，移动变阻器的滑片，当电压表的示数为 U 时，电流表示数恰好为 0，已知金属 K 的逸出功为 W_0，电子电荷量为 e，则光源单位时间内发出的光子数为

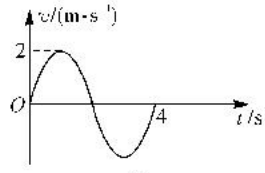


A. $\frac{P}{eU+W_0}$　　B. $\frac{P}{eU-W_0}$　　C. $\frac{eU+W_0}{P}$　　D. $\frac{eU-W_0}{P}$

6. 如图甲所示，空间存在竖直向下、磁感应强度大小为 2 T 的匀强磁场，绝缘水平桌面上固定一间距为 1 m 的光滑 U 形金属导轨，导轨的左侧接有阻值为 1 Ω 的电阻 R 和理想二极管 D. 导轨上放置长为 1 m、阻值为 1 Ω 的导体棒 ab，$t=0$ 时刻起 ab 棒在外力作用下向右运动，其速度变化规律如图乙所示，运动过程中棒始终与导轨垂直且两端与导轨保持良好接触，不计导轨电阻，则导体棒 ab 两端电压有效值为



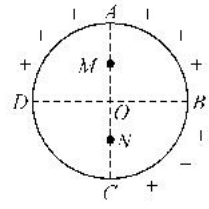
甲



乙

A. $\sqrt{5}$ V　　B. 2 V　　C. $2\sqrt{2}$ V　　D. 4 V

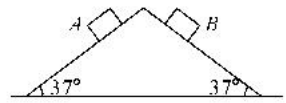
7. 如图所示，A、B、C、D 为一绝缘圆环上的 4 等分点，$\frac{3}{4}$ 圆弧 $DABC$ 均匀带正电，$\frac{1}{4}$ 圆弧 CD 不带电，圆心为 O. M、N 是 OA 和 OC 的中点，已知 M、N 电势分别为 φ_M 和 φ_N，O 点电场强度大小为 E. 现撤去 $\frac{1}{4}$ 圆弧 AD 段的电荷，则



A. O 点电场强度方向水平向右　　B. O 点电场强度大小为 $2E$

C. M 点电势变为 $\frac{\varphi_M+\varphi_N}{3}$　　D. N 点电势变为 $\frac{2\varphi_M+\varphi_N}{3}$

8. 如图，底面倾角为 37°的光滑棱柱固定在地面上，在两侧面（足够长）上铺一块质量可忽略且足够长的轻质丝绸，在外力作用下使质量分别为 m 和 $2m$ 的滑块 A、B 静止在两侧丝绸之上. 最大静摩擦力等于滑动摩擦力，$\sin 37°=0.6$，$\cos 37°=0.8$. 现同时由静止释放 A、B，则关于 A、B 之后的运动，下列说法错误的是



A. 若 A、B 与丝绸间的动摩擦因数均为 0.5，则 A 与丝绸相对滑动，且 A 相对斜面下滑

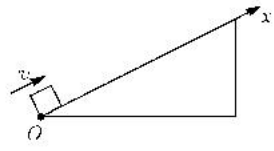
B. 若 A、B 与丝绸间的动摩擦因数均为 0.5，则 B 与丝绸相对静止，且 B 相对斜面下滑

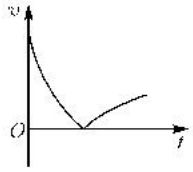
C. 若 A、B 与丝绸间的动摩擦因数均为 0.8，则 A 与丝绸相对滑动，且 A 相对斜面下滑

D. 若 A、B 与丝绸间的动摩擦因数均为 0.8，则 B 与丝绸相对静止，且 B 相对斜面下滑

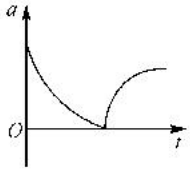
二、选择题：本题共 2 小题，每小题 5 分，共 10 分. 在每小题给出的四个选项中，有多项符合题目要求. 全部选对的得 5 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分.

9. 如图所示，一物块以一定的速度冲上足够长的固定斜面，物块和斜面之间的动摩擦因数随高度增加而减小. v、a、E_k、E 分别为物块的速度大小、加速度大小、动能、机械能. 在物块运动过程中，上述物理量与运动的时间 t 或位移 x 的图像可能正确的是

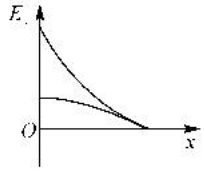




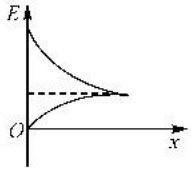
A



B

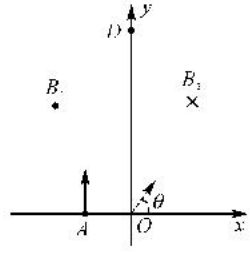


C



D

10. 如图所示，xOy 平面内有两个匀强磁场，y 轴左侧的磁场垂直纸面向外，磁感应强度大小为 B_1，y 轴右侧的磁场垂直纸面向里，磁感应强度大小为 $B_2=kB_1$（$k<1$）. 质量为 m、电荷量为 $+q$（$q>0$）的粒子，从 x 轴上 A 点（$-d$、0）以速度 v_0 沿 y 轴正方向射入磁场，恰好能垂直 y 轴击中其上 D 点（0、$4d$），若该粒子从 O 点以速度 v_0 沿与 x 轴正方向成 θ 角射出，$0\leqslant\theta\leqslant60°$，经过磁场偏转后能击中 D 点，不计粒子重力. 下列说法正确的是



A. $k=\dfrac{2}{3}$

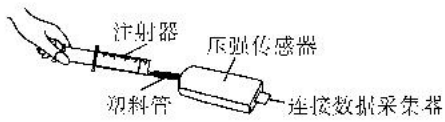
B. 粒子由 O 运动到 D 的时间可能为 $\dfrac{53\pi d}{36v_0}$

C. 粒子由 O 运动到 D 的时间可能为 $\dfrac{5\pi d}{3v_0}$

D. 若从 x 正半轴上 M 点以 v_0 沿某方向发射该粒子，也恰好垂直 y 轴击中 D 点，M 距 O 点的距离为 $\sqrt{3}d$

三、非选择题：本题共 5 小题，共 58 分.

11.（6 分）用图示装置探究玻意耳定律，将一定质量的空气封闭在导热性能良好的注射器内，注射器与压强传感器相连.



（1）实验时，为判断气体压强与体积的关系，_____（填“需要”或“不需要”）测出针筒内空气柱的横截面积；

（2）操作过程中，下列说法正确的是_____（填字母）；

A. 活塞涂润滑油可减小摩擦，便于气体压强的测量

B. 若实验过程中不慎将活塞拉出针筒，将活塞塞回针筒后即可继续实验

C. 要用手握住注射器主管以保持其稳定

D. 外界大气压强发生变化，不会影响实验结论

（3）实验中通过针筒上的刻度读取了多组气体体积 V 和压强传感器采集的压强 p，为了得到一条过原点的直线，应建立 $p-$_____（填“V”或“$\frac{1}{V}$”）图像.

12.（10 分）硅光电池是一种太阳能电池，具有低碳环保的优点，某实验小组研究该电池的性质，进行了如下的实验：

A. 待测电池（电动势约为 10～20 V，内阻未知）

B. 电流表Ⓐ（量程 200 mA，内阻为 2.5 Ω）

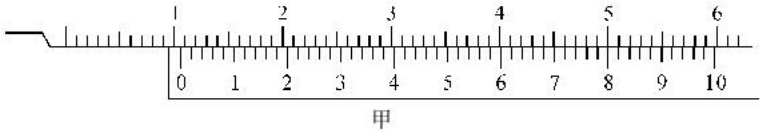
C. 电压表Ⓥ（量程 15 V，内阻约为 15 kΩ）

D. 滑动变阻器 R_1（0～10 Ω）

E. 滑动变阻器 R_2（0～1000 Ω）

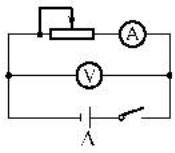
F. 开关一个，导线若干

（1）如图甲为用游标卡尺测量电池厚度的示意图，其读数为_____mm.

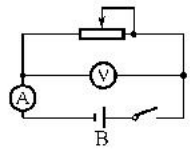


甲

（2）为了测量该电池的电动势 E 和内阻 r，某同学设计了如图乙所示的实验，为了扩大测量范围，滑动变阻器应选择_____（填“R_1”或“R_2”），为了提高测量结果的准确度，应选择_____（填“A”或“B”）电路图.

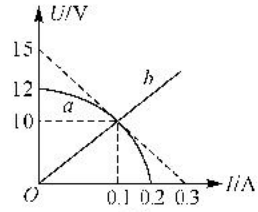


A



B

乙



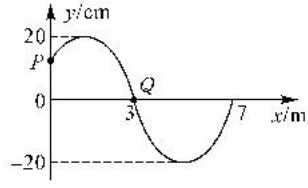
丙

(3)根据正确的实验操作，记录数据，绘制的 $U-I$ 图线如图丙中 a 所示，根据图线得到，该电池的内阻随电流的增大而_____(填“增大”或“减小”)；

(4)将 $U-I$ 图线如图丙中的 b 所示的定值电阻与该电池连接成闭合回路，此时电池的电动势 $E=$_____V，内阻 $r=$_____Ω.

13.(8 分)“战绳”是一种近年流行的健身器材，健身者把两根相同的绳子固定在同一点，双手分别握住绳子的一端上下抖动，使绳子振动起来(图甲)．以手的平衡位置为坐标原点，图乙是健身者右手在抖动绳子过程中 $t=0$ 时刻的波形(将其视为简谐横波)，已知右手抖动的频率是 0.5 Hz，求：


甲



乙

(1)该波的波速；

(2)质点 Q 的振动方程；

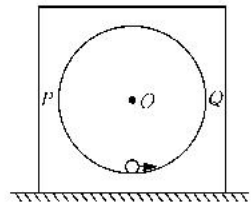
(3)质点 P 第一次回到平衡位置的时刻．

14.(16 分)如图所示，质量为 M、半径为 R、内壁光滑的圆形轨道竖直放置在水平地面上，轨道圆心为 O，P、Q 是轨道上与圆心 O 等高的两点．一质量为 m 的小球沿轨道做圆周运动且刚好能通过轨道最高点，运动过程中轨道始终在地面保持静止状态．已知重力加速度为 g，求：

(1)小球经过轨道最低点时的速度大小；

(2)小球经过 P 点时，地面对轨道的摩擦力；

(3)轨道对地面的最小压力的大小．



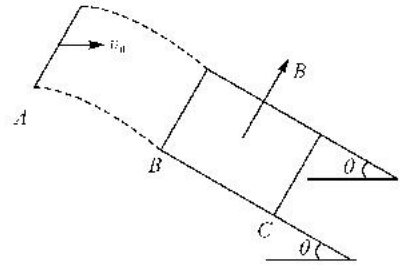
15.（18 分）如图所示，两根足够长的间距为 $l=1\ \mathrm{m}$ 的平行金属导轨与水平面成 $\theta=30^\circ$ 角，导轨上放置并锁定两根长度均为 $l=1\ \mathrm{m}$、质量均为 $2m=2\ \mathrm{kg}$、电阻均为 $R=1\ \Omega$ 的导体棒 B、C，其中 B 棒位于导轨顶端，导轨电阻不计，并处在垂直导轨平面向上的匀强磁场中，磁感应强度大小为 $B=2\ \mathrm{T}$，在导轨左上方某处将一质量为 $m=1\ \mathrm{kg}$ 的绝缘棒 A 以初速度 $v_0=\sqrt{3}\ \mathrm{m/s}$ 水平向右抛出，A 棒恰好沿导轨平面与 B 棒发生弹性碰撞，开始时 B、C 棒均被锁定，B、C 棒碰撞前瞬间解除锁定，已知 B、C 棒与导轨间的动摩擦因数均为 μ，最大静摩擦力等于滑动摩擦力，B 棒与 C 棒相距足够远. 重力加速度为 $g=10\ \mathrm{m/s^2}$，不计空气阻力，求：

（1）A、B 棒碰后瞬间 B 棒的速度大小；

（2）若 $\mu=\dfrac{\sqrt{3}}{3}$，足够长时间后 B 棒的速度大小；

（3）若 $\mu=\dfrac{\sqrt{3}}{6}$，足够长时间后 B 棒的加速度大小以及安培力的冲量大小；

（4）若 $\mu=\dfrac{\sqrt{3}}{6}$，且将 C 棒所在区域的磁场方向变为垂直导轨平面向下，大小仍为 B，足够长时间后 B 棒的速度大小.



2025 届高三第二学期 4 月质量检测·物理

参考答案及评分细则

一、选择题：本题共 8 小题，每小题 4 分，共 32 分. 在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的.

题号	1	2	3	4	5	6	7	8
答案	B	B	D	D	A	A	C	C

二、选择题：本题共 2 小题，每小题 5 分，共 10 分. 在每小题给出的四个选项中，有多项符合题目要求. 全部选对的得 5 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分.

题号	9	10
答案	AC	AB

三、非选择题：本题共 5 小题，共 58 分.

11.(1)不需要(2 分)

(2)D(2 分)

(3)$\frac{1}{V}$(2 分)

12.(1)10.80(2 分)

(2)R_2(1 分)　B(2 分)

(3)增大(1 分)

(4)12(2 分)　17.5(2 分)

13.【答案】(1)4 m/s　(2)$y=20\sin(\pi t)$ cm　(3)0.25 s

【解析】(1)由题可知，频率 $f=0.5$ Hz，故 $T=\frac{1}{f}=2$ s　(1 分)

由图可知波的波长为 $\lambda=8$ m　(1 分)

$v=\frac{\lambda}{T}=4$ m/s　(1 分)

(2)从该时刻开始计时，质点 Q 从平衡位置向上振动

故质点 Q 的振动方程为 $y=20\sin(\pi t)$ cm　(2 分)

(3)当 $x=-1$ 处质点的振动情况传播到 $x=0$ 处时，质点 P 第一次回到平衡位置

$t=\frac{x}{v}=\frac{1\text{ m}}{4\text{ m/s}}=0.25$ s　(3 分)

14.【答案】(1)$\sqrt{5gR}$　(2)$3mg$，方向水平向右　(3)$Mg-\frac{3}{4}mg$

【解析】(1)由题意可知，小球恰好能通过轨道最高点，则有小球的重力恰好提供向心力

则有 $mg=m\frac{v_1^2}{R}$　(1 分)

解得 $v_1=\sqrt{gR}$

小球从最高点运动到最低点，设小球在最低点的速度为 v_2

由机械能守恒定律可得 $mg\cdot 2R+\frac{1}{2}mv_1^2=\frac{1}{2}mv_2^2$　(1 分)

解得 $v_2=\sqrt{5gR}$　(1 分)

(2)小球经过 P 点时，轨道的支持力提供向心力，设速度为 v_3

由机械能守恒定律有 $mgR+\frac{1}{2}mv_1^2=\frac{1}{2}mv_3^2$　(1 分)

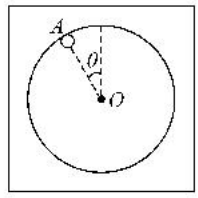
则 $F_{N1}=m\frac{v_3^2}{R}$　(1 分)

解得 $F_{N1}=3mg$，方向水平向右

由牛顿第三定律得，小球对轨道压力 $F_{压1}=3mg$，方向水平向左 （1 分）

由二力平衡得，地面对轨道摩擦力 $f=F_{压1}=3mg$，方向水平向右 （2 分）

(3)设小球经过 A 点时速度大小为 v，AO 连线与竖直方向夹角为 θ，由机械能守恒定律有



$\frac{1}{2}mv^2=\frac{1}{2}mv_1^2+mgR(1-\cos\theta)$ （1 分）

有 $mg\cos\theta+F_N=m\frac{v^2}{R}$ （1 分）

解得 $F_N=3mg-3mg\cos\theta$ （1 分）

又有 $F_{Ny}=F_N\cos\theta$ （1 分）

$F_{Ny}=3mg\cos\theta-3mg\cos^2\theta$ （1 分）

轨道对地面压力 $F_{压}=Mg-F_{Ny}=Mg-3mg(\cos\theta-\cos^2\theta)$ （1 分）

由数学知识得，当 $\cos\theta=\frac{1}{2}$ 时，$F_{压}$ 取最小值 $F_{压min}=Mg-\frac{3}{4}mg$ （2 分）

15.【答案】(1)$\frac{4}{3}$ m/s (2)$\frac{2}{3}$ m/s (3)$\frac{5}{2}$ m/s^2 $\frac{4}{3}$ N·s (4)$\frac{23}{12}$ m/s

【解析】(1)由平抛规律知，A 棒到达导轨时的速度 $v_1=\frac{v_0}{\cos\theta}=\frac{2\sqrt{3}}{3}v_0$

A、B 棒发生弹性碰撞，由动量守恒和机械能守恒有

$mv_1=mv_1'+2mv_2$ （1 分）

$\frac{1}{2}mv_1^2=\frac{1}{2}mv_1'^2+\frac{1}{2}\times2mv_2^2$ （1 分）

解得 $v_2=\frac{4\sqrt{3}}{9}v_0=\frac{4}{3}$ m/s （1 分）

(2)$\mu=\frac{\sqrt{3}}{3}$ 时，可得 $2mg\sin\theta=\mu2mg\cos\theta$ （1 分）

故 B、C 棒组成的系统动量守恒有 $2mv_2=2\times2mv_3$ （1 分）

解得 $v_3=\frac{2\sqrt{3}}{9}v_0=\frac{2}{3}$ m/s （1 分）

(3)$\mu=\frac{\sqrt{3}}{6}$ 时，足够长时间后 B、C 棒速度相同，加速度相同

有 $2mg\sin\theta-2\mu mg\cos\theta=2ma$ （1 分）

解得 $a=\frac{g}{4}=\frac{5}{2}$ m/s^2 （1 分）

在此过程中对 B 棒列动量定理有 $(2mg\sin\theta-2\mu mg\cos\theta)t-I_{安}=2m(v_{共}-v_2)$ （1 分）

对 C 棒列动量定理有 $(2mg\sin\theta-2\mu mg\cos\theta)t+I_{安}=2mv_{共}$ （1 分）

联立解得 $I_{安}=\frac{4\sqrt{3}}{9}mv_0=\frac{4}{3}$ N·s （1 分）

(4)C 棒所在区域磁场反向时，对 B、C 棒均有

$2mg\sin\theta-2\mu mg\cos\theta-F_{安}=2ma$ （1 分）

故 B、C 棒加速度相同

则 $v_B+v_C=v_2+2\Delta v$ （1 分）

$E=Bl(v_B+v_C)$ （1 分）

$I=\frac{E}{2R}$ （1 分）

$F_{安}=BIl$ （1 分）

足够长时间后 $a=0$

联立解得 $\Delta v=\frac{mgR}{2B^2l^2}-\frac{2\sqrt{3}}{9}v_0$ （1 分）

解得 $v_B=v_2+\Delta v=\frac{mgR}{2B^2l^2}+\frac{2\sqrt{3}}{9}v_0=\frac{23}{12}$ m/s （1 分）