

德阳市高中 2021 级第一次诊断考试

物理试卷

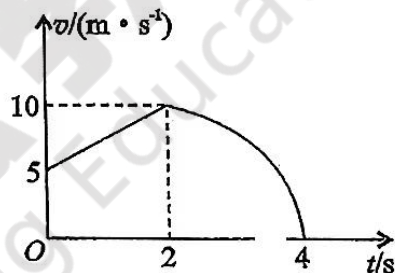
说明：

1. 本试卷分第 I 卷和第 II 卷，共 6 页。考生作答时，须将答案答在答题卡上，在本试卷、草稿纸上答题无效。考试结束后，将答题卡交回。
2. 本试卷满分 110 分，90 分钟完卷。

第 I 卷（选择题 共 44 分）

一、选择题（本题共 11 小题，每小题 4 分，共 44 分。在每小题给出的四个选项中，第 1~8 题只有一个选项符合题目要求，第 9~11 题有多个选项符合题目要求。全部选对得 4 分，选对但不全得 2 分，有选错或不选的得 0 分。）

1. 如图所示是某质点的速度随时间变化的 $v-t$ 图像，下列判断正确的是

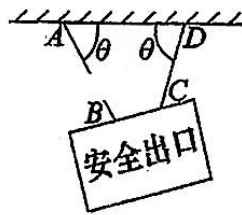


- A. 第 2s 末质点的速度方向发生改变
- B. 0~2s 内质点做直线运动，2s~4s 内质点做曲线运动
- C. 0~2s 内质点的平均加速度大小和 2s~4s 内质点的平均加速度大小相等
- D. 0~4s 内质点的平均速度大小大于 6.25m/s

2. 实验表明，半径为 r 的球形雨滴，以大小为 v 的速度在空气中下落时所受空气阻力可表示为 $f = kvr$ ，则比例系数 k 的单位是

- A. $\frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}}$
- B. $\frac{\text{kg} \cdot \text{s}}{\text{m}}$
- C. $\frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2}$
- D. $\frac{\text{kg}}{\text{m}^2 \cdot \text{s}^2}$

3. 一质量为 $m = 0.4\text{kg}$ 的长方形标志牌用两根轻直细绳 AB、CD 悬挂于水平天花板下，由于某些因素，标志牌未挂正，如图所示。已知两细绳与天花板均成 $\theta = 53^\circ$ ，重力加速度大小为 10m/s^2 ， $\sin 53^\circ = 0.8$ ， $\cos 53^\circ = 0.6$ ，则细绳 AB 对天花板的拉力大小为



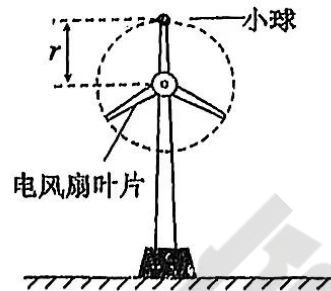
- A. 1.2N
- B. 1.6N
- C. 2.5N
- D. $\frac{10}{3}\text{N}$

4. 北京时间 2023 年 11 月 1 日 6 时 50 分，中国在太原卫星发射中心使用长征六号改运载火箭，成功发射天绘五号卫星。已知该卫星进入预定轨道后围绕地球做匀速圆周运动，轨道离地高度为 h （大约 500km），地球的半径为 R ，地球表面附近重力加速度大小为 g ，忽略地球的自转，下列说法不正确的是

- A. 天绘五号卫星在加速升空阶段处于超重状态，进入预定轨道后处于失重状态
- B. 天绘五号卫星进入预定轨道后的运行速度大小为 $\sqrt{g(\bar{R} + \bar{h})}$
- C. 天绘五号卫星进入预定轨道后的向心加速度大小为 $\frac{gR^2}{(R + h)^2}$

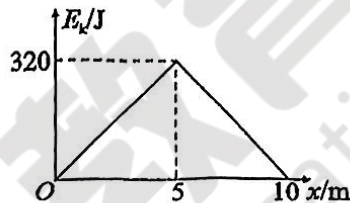
D. 天绘五号卫星进入预定轨道后的运行周期比同步卫星的运行周期小

5. 如图所示, 水平地面上放一质量为 M 的落地电风扇, 一质量为 m 的小球固定在叶片的边缘, 启动电风扇小球随叶片在竖直面内做半径为 r 的圆周运动. 已知小球运动到最高点时速度大小为 v , 重力加速度大小为 g , 则小球在最高点时地面受到的压力大小为



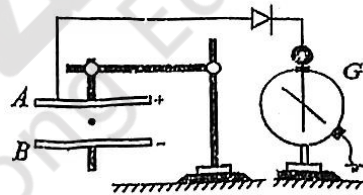
- A. Mg B. $(M+m)g$
 C. $(M+m)g - m \frac{v^2}{r}$ D. $(M+m)g + m \frac{v^2}{r}$

6. 随着技术的不断进步和成本的不断降低, 无人机快递物流将会逐渐普及, 无人机配送将在未来重塑物流行业. 某次无人机载重测试, 无人机在 8 个相同旋转叶片的带动下竖直上升, 其动能 E_k 随位移 x 变化的关系如图所示. 已知无人机及其载重总质量为 $m = 10\text{kg}$, 重力加速度大小为 10m/s^2 , 不计空气阻力, 此过程中无人机



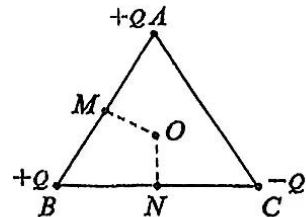
- A. $0 \sim 5\text{m}$ 加速阶段, 每个叶片提供的升力大小为 8N
 B. $5\text{m} \sim 10\text{m}$ 减速阶段, 每个叶片提供的升力大小为 6N
 C. $0 \sim 10\text{m}$ 的上升过程中, 无人机及其载重的机械能增加了 320J
 D. $5\text{m} \sim 10\text{m}$ 的上升过程中, 无人机受到的升力的平均功率为 144W

7. 如图所示, 电路中 A 、 B 为两块正对的水平金属板, G 为静电计. 金属板 A 带正电, 一根串有单向导电二极管的导线将金属板 A 和静电计的金属球相连. 初始状态, 静电计指针张开一个角度, 板间的带电油滴悬浮在两板之间静止不动. 不考虑静电计电荷量变化对两极板电荷量的影响, 下列说法正确的是



- A. 若仅将 B 板水平向右缓慢平移一小段距离, 则油滴将向下运动
 B. 若仅将 B 板竖直向上缓慢平移一小段距离, 则静电计指针的张角将不变
 C. 若仅将 B 板水平向左缓慢平移一小段距离, 则静电计指针的张角将不变
 D. 若油滴固定不动, 仅将 B 板竖直向下缓慢平移一小段距离, 带电油滴的电势能将增大

8. 如图所示, 边长为 L 的等边三角形 ABC , M 、 N 两点分别为 AB 、 BC 边的中点, O 点为等边三角形 ABC 的中心. 在 A 、 B 两点固定电荷量均为 $+Q$ 的点电荷, C 点固定电荷量为 $-Q$ 的点电荷, 下列说法正确的是



- A. O 点的电场强度大小为 $k \frac{3Q}{L^2}$
 B. M 、 N 两点电场强度的大小关系为 $E_M > E_N$
 C. M 、 N 两点电势的大小关系为 $\varphi_M < \varphi_N$
 D. 将检验电荷 $-q$ 沿虚线从 M 点经 O 点移至 N 点, 检验电荷的电势能一直增大
9. 在第 19 届杭州亚运会女子排球决赛中, 中国女排以 $3:0$ 战胜日本女排, 以六战全胜且一局未失的战绩成功卫冕冠军. 如图所示为发球员在底线中点距离地面高 h_1 处将排球水平击

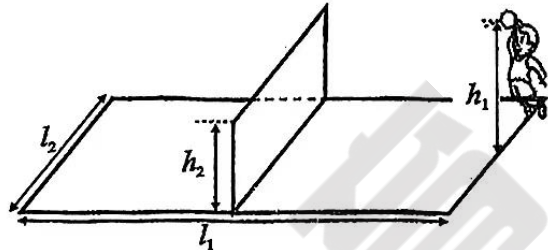
出,已知排球场的长为 l_1 , 宽为 l_2 , 球网高为 h_2 . 为使排球能落在对方球场区域, 则发球员将排球击出后, 排球初速度的最小值 v_{\min} 和最大值 v_{\max} 分别是

A. $v_{\min} = \frac{l_1}{2} \sqrt{\frac{g}{2(h_1 - h_2)}}$

B. $v_{\min} = \frac{l_1}{2} \sqrt{\frac{g}{2h_1}}$

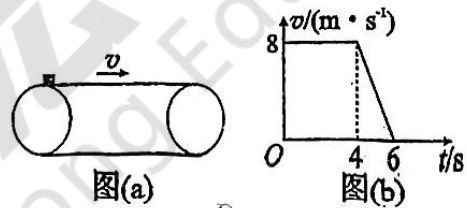
C. $v_{\max} = l_1 \sqrt{\frac{g}{2h_1}}$

D. $v_{\max} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{g(4l_1^2 + l_2^2)}{2h_1}}$

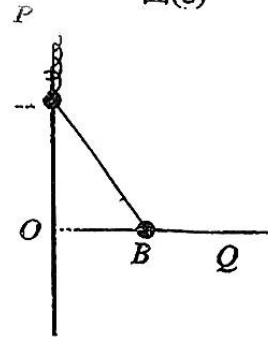


10. 如图(a)所示, 在 $t=0$ 时将一质量为 0.1kg 的滑块轻放置于传送带的左端, 传送带在 $t=4\text{s}$ 时因为突然断电而做减速运动, 从 $t=0$ 到减速停下的全程, 传送带的 $v-t$ 图像如图(b)所示. 已知传送带顺时针运动, 滑块与传送带间的动摩擦因数为 0.08 , 传送带两轮间的距离足够长, 重力加速度大小为 10m/s^2 . 下列关于滑块说法正确的是

- A. 滑块先匀加速运动, 后匀减速运动直至停止
- B. 滑块从轻放上传送带至停下, 所用的时间为 6s
- C. 滑块在传送带上留下的划痕为 28m
- D. 全程滑块与传送带间产生的热量为 2.24J



11. 如图所示, 竖直平面内固定一根竖直的光滑杆 P 和水平光滑杆 Q , 两杆在同一平面内, 不接触, 水平杆延长线与竖直杆的交点为 O . 质量为 $2m$ 的小球 A 套在竖直杆上, 上端固定在杆上的轻质弹簧的另一端与小球 A 相连. 另一质量为 m 的小球 B 套在水平杆 Q 上, 小球 A 、 B 用长为 $2L$ 的轻杆通过铰链分别连接. 在外力作用下, 当轻杆与水平杆 Q 成 $\theta=53^\circ$ 斜向左上时, 轻质弹簧处于原长, 系统处于静止状态. 撤去外力, 小球 A 在竖直杆上做往复运动, 下降的最大距离为 $2L$. 已知轻质弹簧的弹性势能 $E_p = \frac{1}{2}kx^2$, x



为弹簧的形变量, k 为轻质弹簧的劲度系数, 整个过程轻质弹簧始终处在弹性限度内, 不计一切摩擦, 重力加速度大小为 g , $\sin 53^\circ = 0.8$, $\cos 53^\circ = 0.6$. 则下列说法正确的是

A. 轻质弹簧的劲度系数 k 为 $\frac{2mg}{L}$

B. 小球 A 运动到 O 点时的速度大小为 $\frac{4}{5}\sqrt{2gL}$

C. 从撤去外力到轻杆与水平杆 Q 成 $\theta=30^\circ$ 斜向左上的过程, 轻杆对小球 B 做的功为 $\frac{21}{175}mgL$

D. 小球 A 从最高点运动到 O 点的过程, 水平杆 Q 对小球 B 的作用力始终大于 mg

第 II 卷(非选择题 共 66 分)

二、实验题(2 小题,共 15 分)

12. (5 分)一同学利用如图所示的实验装置来验证“力的平行四边形定则”。一长木板被铁架台竖直固定,其上固定一张白纸,甲、乙两个力传感器分别固定在木板上的 A、B 两点,A、B 两点可在木板上移动。

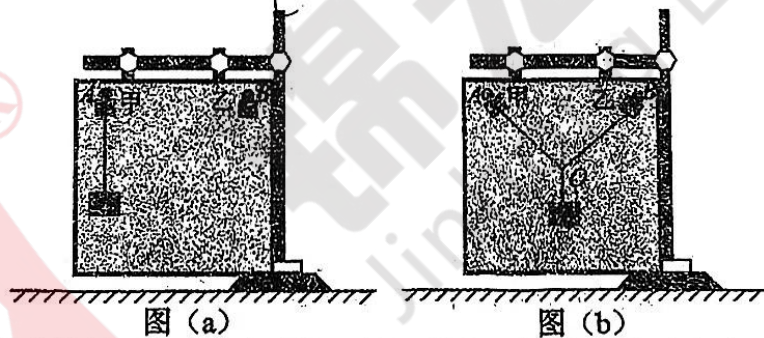
(1)如图(a)所示,将质量未知的重物用细绳竖直悬挂在力传感器甲上,重物静止时,记录力传感器甲的示数 F_1 ;

(2)如图(b)所示,三根细绳通过结点 O 连接在一起,另一端分别与力传感器或重物相连,调节 A、B 两点的位置,重物静止时,记录结点 O 的位置、竖直细绳方向、甲、乙力传感器的示数 F_2 、 F_3 和连接甲、乙力传感器细绳的 ;

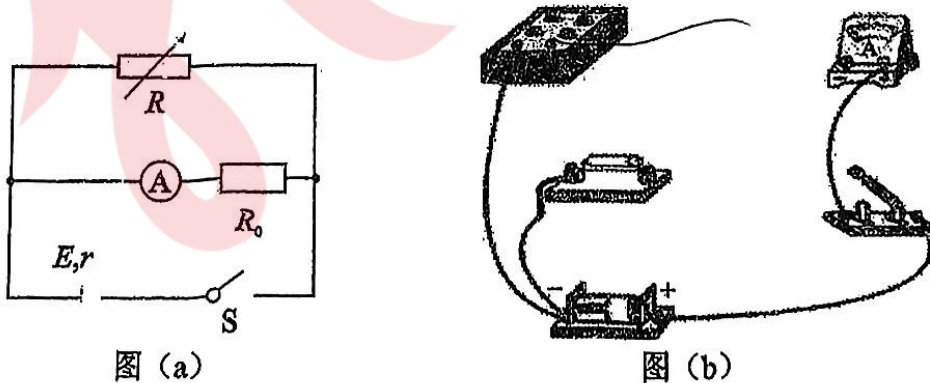
(3)在 O 点根据 F_1 、 F_2 、 F_3 的大小和方向作力的图示;

(4)改变 A、B 两点的位置重复步骤(2)、(3),此过程 (填“需要”或“不需要”)保持结点 O 位置不变;

(5)初始时三根细绳互成 120° ,若保持结点 O 的位置和连接甲、乙力传感器的两细绳间的夹角 $\angle AOB$ 不变,当 A、B 绕 O 点逆时针缓慢转动 60° 的过程中,力传感器乙的示数会 (填“先变大后变小”或“先变小后变大”)。



13. 某实验小组为测量干电池的电动势和内阻,设计了如图(a)所示电路,所用器材如下: 电流表 A(量程 $0 \sim 0.4\text{A}$,内阻很小可忽略);电阻箱 R (阻值 $0 \sim 999.9\Omega$);定值电阻 R_0 ; 待测干电池一节(内阻 r 约为 1Ω);开关 S 一个;导线若干。

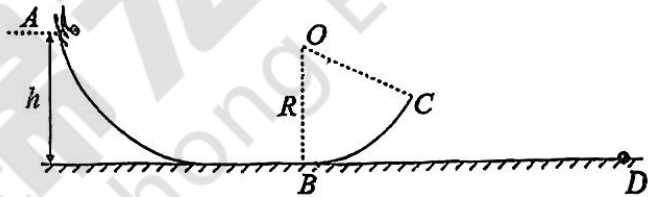


- (1)根据图(a),完成图(b)中的实物图连线;
 (2)若将电流表改装为电压为 2V 的电压表,则串联的定值电阻为 $R_0 =$ _____ Ω ;
 (3)调节电阻箱到最大阻值,闭合开关,逐次改变电阻箱的电阻,记录其阻值 R 、相应的电流表示数 I . 根据记录数据作出 $\frac{1}{I} - \frac{1}{R}$ 图像,测得图像的斜率为 k 、纵截距为 b ,则干电池的电动势 E 为 _____,内阻 r 为 _____ (结果用题中的字母表示);
 (4)若电流表内阻不能忽略,本实验干电池内阻的测量值 _____ (填“偏大”、“偏小”或“不变”).

三、计算题(本大题共 4 小题,共 51 分. 解答应写明必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤,只写出答案的不能得分,有数值计算的题,答案中必须写出数值和单位)

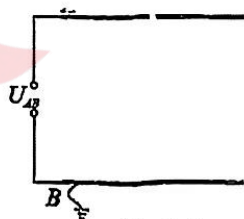
14. (10 分)为助力 2025 年全运会,2023 年 11 月 25 日-26 日,粤港澳大湾区滑板公开赛在广州大学城体育中心滑板场顺利举办,为大湾区市民群众带来了一场精彩纷呈的极限运动盛会. 如图所示为一质量 $m=50\text{kg}$ 的运动员,从离水平地面高 $h=7\text{m}$ 的斜坡上静止滑下,滑过一段水平距离后无碰撞进入半径为 $R=5\text{m}$ 、圆心角为 $\theta=53^\circ$ 的圆弧轨道 BC ,从 C 点冲出轨道后,在空中做出各种优美动作后落于水平地面的 D 点. 已知圆弧轨道的 B 点切线水平,运动员在运动过程中不计一切摩擦,同时将其视为质点,重力加速度大小为 10m/s^2 , $\sin 53^\circ = 0.8$, $\cos 53^\circ = 0.6$. 求:

- (1)运动员运动到 B 点时,地面对运动员的支持力大小.
 (2)运动员从 C 点离开轨道至落地的过程,在空中运动的时间. ($\sqrt{1.04} \approx 1$)

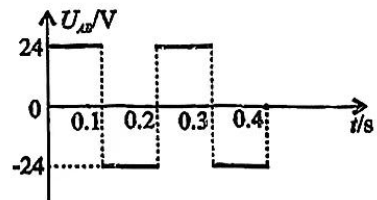


15. (11 分)如图(a)所示, A 、 B 两足够大平行金属板水平放置, A 板中心有一小孔, AB 两板间的距离为 $d=1.2\text{m}$, 两板间的电压变化如图(b)所示, B 板接地. 一质量为 $m=0.1\text{kg}$ 、电荷量为 $q=+0.1\text{C}$ 的小球,在 $t=0$ 时刻从 A 板中心处的小孔静止释放. 不计一切阻力,重力加速度大小为 10m/s^2 , 求:

- (1)在 $0 \sim 0.2\text{s}$ 内小球运动的位移大小;
 (2)在 $0 \sim 0.2\text{s}$ 内和 $0.2\text{s} \sim 0.4\text{s}$ 内电场力对小球所做功之比.



图(a)



图(b)

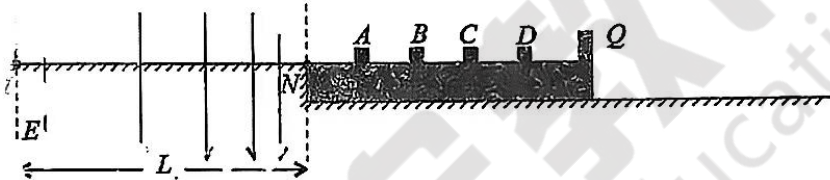
16. (15 分)如图所示, MN 是长为 $L_1=3\text{m}$ 的绝缘、粗糙平台,平台 M 点放置一质量为 $m=0.1\text{kg}$ 、电荷量为 $q=+1\text{C}$ 的小物块 P . 平台右端的光滑水平桌面上,放有一质量为 $m=0.1\text{kg}$ 、长为 $L_2=9\text{m}$ 的长木板 Q ,其上表面与平台相齐,右端带有挡板. 其上从左端开始,每隔 $d=1.8\text{m}$

处放有质量为 $m=0.1\text{kg}$ 的小物块 $A、B、C、D$ 。在平台 MN 区域有竖直向下的电场，平台上各点的电场强度大小 E 与到 M 点距离 x 之间的关系为 $E=kx$ ，小物块 P 与平台间的动摩擦因数为 $\mu_1=0.25$ ，小物块 $P、A、B、C、D$ 与长木板 Q 之间的动摩擦因数均为 $\mu_2=0.5$ ，最大静摩擦力等于滑动摩擦力。现给小物块 P 一个水平向右的瞬时冲量 $I=1.3\text{N}\cdot\text{s}$ ，经过时间 $t=0.2\text{s}$ 小物块 P 滑上长木板 Q 。已知小物块 P 未从长木板 Q 上滑落，所有碰撞均为弹性碰撞，重力加速度大小为 10m/s^2 ，常量 $k=\frac{4}{9}\text{N/m}^2$ ，求：

(1) 小物块 P 从平台 M 点运动至右端 N 点时的速度大小；

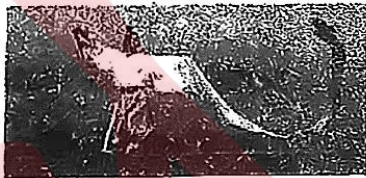
(2) 从小物块 P 与小物块 A 相碰，直到小物块 $A、B、C、D$ 均与长木板 Q 保持相对静止时所用的时间；

(3) 在小物块 P 运动的整个过程中，作用在小物块 P 上的电场力的冲量和小物块 P 因摩擦而产生的热量。



17.【物理一选修 3-4】(15 分)

(1)(5 分)如图(a)所示,演员正在舞台上表演“水袖”,“水袖”来自于戏曲舞蹈中,不仅肢体动作得以延伸,更是扩展了身体的表现力和延伸了内在感情,体现了中华民族精神气质和韵味.某次表演中演员甩出水袖的波浪可简化为简谐横波,沿 x 轴正方向传播的某时刻波形图如图(b)所示,若手抖动的频率是 0.4Hz ,袖子足够长且忽略横波传播时振幅的衰减,则图示时刻 P 点的振动方向为_____ (填“沿 y 轴正方向”或“沿 y 轴负方向”),该简谐横波的传播速度为_____ m/s ,从图示位置开始计时, $x=0$ 处质点 P 的振动方程为_____ cm .

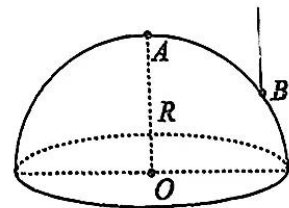


图(a)



图(b)

(2)(10 分)随着 5G、智能车以及算力需求等爆发,有着“电子产品之母”之称的电子级特种树脂高速化发展.如图所示为一电子产品取下的半径为 R 的半球形电子级特种树脂,球心为 O 点, A 点为半球面的顶点,且满足 AO 与底面垂直.一束单色光平行于 AO 射向半球面的 B 点,折射后在底面 D 点(图中未画出)处恰好发生全反射,已知透明树脂的折射率为 $n=\frac{5}{3}$,求:



(I) B 点处入射角的正切值;

(II) 该束光在树脂中从 B 点传播到 D 点所用的时间.